This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

106 383 524
51.3
LAKES AMBS

JAN -5 192

53

ÉTUDE

SUR LA STRUCTURE ET LES PRODUITS

DU

CAMPHRIER DE BORNÉO

OU

DRYOBALANOPS AROMATICA

PAR

Paul MAISONNEUVE,

Docteur en médecine de la Faculté de Paris,
Interne provisoire des hôpitaux de Paris,
Lauréat des hôpitaux d'Angers (année 1869),
Lauréat de l'École de Médecine d'Angers (1871),
Élève des Hautes-Etudes.

AVEC UNE PLANCHE

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, près du boulevard St-Germain

1875

LIBRARY OF SCIENCE
OAKES AMES

« Olha tambem Borneo, onde não faltão
« Lagrimas, no licor qualhado, et enxuto
« Nas arvores, quæ Canfora he chamado,
« Com que da Ilha o nome he celebrado.

. . . . . .

« Ve naquella, que o tempo tornou Ilha,
« Que tambem flamas tremulas vapòra
« A fonte, que olio mana, et a maravilha
« Do cheiroso licor, que o tronco chora.
« Cheiroso mais, que quanto estilla a filha.
« De Cyniras na Arabia, onde ella mora.

(Camoëns. Les Lusiades. Chant X.)

« Bornéo, des trésors dont ton enceinte abonde
« Les pleurs du Camphrier sont la source féconde.

. . . . . .

« Regarde Sumatra, ses montagnes fumantes
« Ont aussi leurs volcans, leurs laves écumantes ;
« L'huile, de ses rochers coule à flots onctueux ;
« Les arbres vont pleurant un parfum résineux
« Plus doux, plus embaumé que l'encens et la myrrhe.
« Richesse des climats où commanda Cynire.

(Trad. par Fragon, 1850.)

ÉTUDE

SUR LA STRUCTURE ET LES PRODUITS

DU

CAMPHRIER DE BORNÉO

OU

DRYOBALANOPS AROMATICA.

INTRODUCTION.

Le camphre de Bornéo est un produit qui pénètre rarement en Europe; et les échantillons de la plante qui le fournit ne sont guère plus communs; aussi ne faut-il pas trop s'étonner si une étude complète de l'arbre et de la substance qu'il sécrète n'a pas encore été faite.

Bien que, dans nos pays, ce camphre ne soit pas d'une grande application pratique médicale ou industrielle, il n'en est pas de même dans les lieux de production et les régions voisines. En outre, il joue en chimie un rôle important vis-à-vis de celui de Japon, extrêmement commun, et par là même bien mieux connu. Il doit donc être intéressant de comparer entre eux, tant les deux camphres, que les deux plantes qui les fournissent, et voir en quoi diffère leur mode de production.

Déjà, M. le professeur Baillon, dans son *Histoire des Plantes*, a bien fait connaître l'Organographie du

Dryobalanops; et auparavant, M. le Dr Oudemans avait publié un excellent travail sur la constitution du fruit et de la graine.

D'autre part, De Vriese et Motley, après nombre d'auteurs qui n'avaient qu'effleuré plus ou moins le sujet, nous ont donné des détails précis et circonstanciés sur les pays dont le Camphrier dit de Bornéo est originaire, sur le mode d'extraction du produit sécrété, etc. Il ne restait plus qu'une partie qui, jusqu'ici, avait été complètement laissée de côté, et non pas la moins intéressante, à savoir où et comment se forme le camphre dans l'arbre. Dès lors, notre travail s'est trouvé parfaitement indiqué et délimité; il revenait à faire l'étude histologique de la plante. Telle est la lacune que nous nous sommes appliqué à combler.

Mais, nous n'avons pas voulu nous borner à ce seul travail d'anatomie, et nous avons pensé qu'une étude d'ensemble, une sorte de Monographie du *Dryobalanops aromatica* aurait quelque intérêt. C'est ainsi, qu'en condensant les observations éparses d'un grand nombre d'auteurs, nous avons présenté une étude complète de l'histoire proprement dite du Camphrier et de son produit, qui constituera la première partie de ce travail.

Nous avons pensé que l'exposé de quelques notions de chimie et des principales réactions qui se rapportent au camphre de Bornéo, de même que l'étude de sa composition et de ses caractères physiques ne seraient pas déplacés dans ce travail et formeraient la seconde partie.

Puis, dans un troisième chapitre, nous avons réuni les principaux traits d'organisation qui se rapportent à la famille à laquelle appartient le *Dryobalanops*, en ajou-

tant quelques particularités qui se rattachent aux espèces les plus remarquables.

Enfin, nous avons réservé, pour la quatrième et dernière partie, l'Organographie du *Dryobalanops* et la structure histologique de la tige, de la feuille et de quelques autres organes secondaires.

Avant d'entrer en matière, nons voulons remercier publiquement les personnes qui ont bien voulu nous aider de leurs conseils ou de quelque autre manière :

M. le professeur Baillon, dont l'obligeance est bien connue de tous ceux qui ont travaillé dans son laboratoire, où l'on reçoit une direction aussi complaisante que sûre;

M. Faguet, qui a bien voulu se charger du dessin de notre planche, et qui, plus que dessinateur émérite, est un préparateur habile et dévoué;

Enfin, M. le Dr de Lanessan, qui nous a inspiré le sujet que nous avons adopté pour notre thèse.

Plusieurs savants, français ou étrangers, ont bien voulu nous fournir des matériaux, pour mener à bonne fin notre travail. Ce sont : MM. Bureau, professeur de botanique au Muséum de Paris et Poisson, aide-naturaliste, qui nous ont libéralement ouvert les cartons de l'herbier du Muséum, pour détacher quelques fragments dont nous avions besoin; MM. Daniel Oliver, conservateur de l'herbier des Jardins royaux de Kew et Jackson, conservateur de l'herbier pratique du même Muséum, qui ont bien voulu enlever de leurs précieux échantillons quelques portions qui nous ont été de la plus grande utilité. Du reste, l'empressement que mettent ces illustres savants à satisfaire aux demandes qu'on leur adresse, est bien connu de tous ceux qui

s'occupent de science; M. Suringar, professeur à l'Université de Leyde, quia bien voulu nous adresser un bel échantillon de bois âgé et un jeune rameau. M. le Dr Oudemans, professeur, et directeur du Jardin botanique d'Amsterdam, et M. le professeur Lange, directeur de l'herbier royal de Copenhague, se sont excusés, par de fort gracieuses lettres, de ne pouvoir répondre à notre demande, à cause de la pénurie dans laquelle ils se trouvaient eux-mêmes, au sujet de la plante en question. Que tous ces savants reçoivent ici l'hommage de nos remerciements et de notre bien sincère gratitude.

CHAPITRE PREMIER

RECHERCHES SUR LE LIEU DE PRODUCTION DU CAMPHRE DE BORNÉO, SON MODE D'EXTRACTION, SES VARIÉTÉS, SON PRIX, SES USAGES, ETC.

Le camphre de Bornéo et de Sumatra, connu depuis bien longtemps, a été souvent confondu par les auteurs, quant à son mode de production et à l'arbre qui le fournit, avec celui du Japon. Plusieurs plantes, en effet, produisent du camphre. Ce sont, en première ligne, le *Cinnamomum Camphora*, qui donne le camphre ordinaire ou du Japon, et le *Dryobalanops aromatica*, qui donne le camphre de Bornéo ou Sumatra; puis différentes plantes de la famille des Labiées, telles que les Menthes, les Sauges, etc., qui en fournissent en moindre quantité. Laissant de côté tout ce qui n'a pas rapport au camphre de Bornéo, nous nous bornerons, pour le moment, à exposer ce qui a trait à celui-ci. Ce camphre a reçu un très-grand nombre de noms, qui ont parfois jeté un peu de confusion dans son histoire. On l'a appelé

Capoor-barroos ou *Kapur-barus* ou *Kassur-barroos*, le premier mot paraissant dériver du sanscrit *Karpura*, dont les Arabes et les Persans ont fait *Kafur*, d'où notre mot *Camphre*. Quant au second mot, c'est le nom d'une région de Sumatra (1). On l'a nommé *Camphre malais*, du lieu de sa provenance. Les Chinois, qui ont pour cette substance un véritable culte, l'ont décorée de différents noms ; c'est ainsi que, dans le *Pen-tsao*, il est appelé *Long-naou-hiang*, cervelle de dragon parfumée (2).

Depuis bien longtemps, la notion de ce camphre est arrivée en Europe ; cependant les anciens ne semblent pas l'avoir connu, ou du moins ils ne l'ont pas signalé ; c'est ainsi qu'on n'en trouve nulle mention dans Dioscoride, ni dans Galien ; les anciens Grecs, avant Aétius, ne le connaissaient pas davantage. Le premier qui semble nous l'avoir fait connaître est le célèbre voyageur vénitien Marco Polo (3), qui, au XIII^e^ siècle, visita toute l'Asie, et contribua pour une grande part à nous faire connaître les îles de la Malaisie. Il nous apprend « qu'au royaume de Fansur, le sixième de l'île de Java, il

(1) Baros est situé dans la région occidentale de l'île de Sumatra.

(2) Ils l'appellent encore *ping pien* (Itier) ; *ping peen* (Hanbury) ; *moi-wha-pien ho-p'o-lo-hiang*, *p'o-luh-hiang* (Smith).

(3) XXV, 305 et XXVIII, 44.

J'ajouterai, qu'en grec, il se dit καφουρα

—	latin	—	Caphura, — camphora.
—	arabe	—	Kaphor ou Kafûr.
—	anglais	—	Camphir ou Camphor.
—	allemand	—	Kampher.
—	Italien	—	Caphora.
—	espagnol	—	Alcanfor.

Ce que les Allemands appellent *Tubbencampher* ou *Tuppencampher*, camphre en bâton, est le produit, non du *Dryobalanops*, comme l'a cru d'abord M. de Martius, mais du *Cinnamomum Camphora*.

se produit un camphre singulier et fort exquis, que l'on vend au poids de l'or. » Au XVI^e^ siècle, l'illustre poète portugais Camoëns fait allusion à ce précieux produit, comme on peut le voir dans les quelques vers placés au commencement de ce travail. Un autre voyageur, célèbre a plus d'un titre et l'un des rares explorateurs qui pénétrèrent dans le Japon, alors que les portes en étaient impitoyablement fermées aux Européens, Kæmpfer, distingua deux espèces d'arbres produisant du camphre (1). En effet, après avoir donné la description du laurier du Japon, qu'il appelle *Laurus camphoriphera.* et quelques détails sur la manière d'en extraire le camphre, il ajoute : « On trouve dans les îles de Bornéo et de Sumatra un arbre qui produit un camphre naturel et cristallisé très-précieux et très-rare, mais cet arbre n'est pas de la famille des *Daphne.* » Depuis ce naturaliste voyageur, plusieurs opinions se firent jour au sujet de l'arbre qui produit ce camphre; nous y reviendrons lorsque nous nous occuperons de la classification. Pour le moment, nous nous contenterons de rappeler que, dans un travail publié dans les Annales de Liebig (2), Th. Martius avait avancé que le camphre du Japon et celui de Bornéo étaient le produit du *Dryobalanops aromatica.* Mais plus tard l'auteur, reconnut la confusion qu'il avait commise. Pour personne aujourd'hui il n'y a de doute que le camphre du Japon et celui de Bornéo soient deux produits bien distincts; le premier, fourni par le *Cinnamomum Camphora,* le second par le *Dryobalanops aromatica* Gærtn.

(1) Traduction française des voy. de Marc Paule, par Marco-Polo et Loys Varteman, patricien romain. 1556, ch. XIX, 102.

(2) *Amœnitatum exoticarum fasc.* V, 1712, 770.

L'arbre à camphre de Bornéo vient sans aucune culture ni soins de la part de l'homme; il croît sur les montagnes, comme les autres arbres des forêts. D'après Virey, on le cultiverait de graines à Calcutta (1). Il a reçu différents noms dans le pays où il croît, tel est celui de *Lion*, comme nous l'apprend Boccone, gentilhomme sicilien; tel est encore celui de *Sladi*, d'après Breynius. Son port est bien remarquable; la plupart des auteurs qui ont écrit à son sujet le regardent comme un des rois du règne végétal (2), égalant, pour ses dimensions et la qualité de son bois, nos plus grands arbres employés pour les charpentes. Voici d'ailleurs la description qu'en donne de Vriese (3) : « C'est un des plus beaux de l'Archipel indien; ses dimensions surpassent celles du *Rasamala* (*Altingia excelsa*); c'est le géant des arbres des Indes orientales. Son tronc est vertical et divisé en branches seulement vers le haut, formant une couronne par leur disposition. Un observateur qui regarderait le sommet des arbres d'un lieu élevé, par exemple d'une montagne, derrière Loemoet, à une hauteur de 300 ou 400 pieds, pourrait, sans difficulté, compter tous les arbres à camphre qui sont dispersés dans la forêt, car pendant que les Anonacées, Acacias, etc., qui composent la plus grande partie de la forêt, ont de 80 à 100 pieds de haut, l'arbre à camphre, avec sa gigantesque couronne, s'élève à 50 ou 100 pieds au-dessus des autres, comme un clocher au-dessus des

(1) In *Journ. de Pharm. et de chim.*, VII, 1re sér., 1821, 143.

(2) J'ignore comment M. J. Bontemps, dans sa thèse pour obtenir le titre de pharmacien (1869), a pu dire que c'est un arbre qui s'élève à la hauteur de 3 ou 4 mètres, etc.

(3) In *Hooker's Journal of Botany*, ser. 3, IV, 33, 1852.

maisons voisines. Voici les dimensions de cet arbre, comparées à celles du *Rasamala* :

Arbre à camphre.		*Rasamala.*	
	En haut. En bas.	En haut.	En bas.
Epaisseur du tronc, 7 à 10 pieds ..	5 à 8 pieds.	5 à 7 ..	3 à 5.
Longueur, 100 à 130 pieds.....		70 à 90.	
Diamètre de la couronne, 50 à 70 pieds		40 à 50.	

Il paraît que des racines adventives peuvent naître du tronc à une hauteur plus ou moins considérable et former de puissants arcs-boutants. Ce fait, signalé par Arentius Sylvius (1), a été confirmé par Motley (2) qui, dans une lettre datée de l'île de Labuan 1850, et adressée à M. Hooker, attribue les dimensions suivantes à un arbre de cette espèce : hauteur, du sol au sommet des arcs-boutants, 25 pieds; circonférence des arcs-boutants, 333 pieds ; circonférence du tronc au-dessus des arcs-boutants, 8 pieds et demi ; hauteur, du sol à la première branche, 92 pieds; hauteur, du sol aux branches les plus élevées, 130 pieds.

L'écorce est à peu près lisse, quelquefois rude et souvent couverte d'une résine brillante ou d'une substance jaunâtre, très-recherchée par les Indigènes et vendue à un très-haut prix. Les feuilles sont assez petites, alternes, simples, à nervures secondaires obliques, parallèles entre elles ; à pétiole court, avec deux petites stipules très-caduques à la base; elles sont d'une couleur rougeâtre et à peu près coriaces. Les fleurs sont disposées, au sommet des rameaux ou dans l'aisselle des feuilles supérieures, en grappes ramifiées ; elles exhalent, paraît-il, un parfum délicieux. Le fruit, qu'il est assez

(1) In Michael Bernhardus Valentini. *Hist. simpl. ref.*, 1732, 488.
(2) In *Hooker's Journal of Bof*, IV, 200.

difficile de se procurer, vu la grande hauteur à laquelle il se trouve, offre, comme le raconte Ar. Sylvius, « plutôt l'aspect d'une fleur, car, il est entouré d'une couronne de folioles oblongues et épaisses, diversement colorées, mais surtout rouges, violettes, jaunes et verdâtres, et dont l'extrémité recourbée en dehors donne à l'ensemble l'aspect d'une tulipe » (1). Le fruit, situé à la base de cet involucre, a le volume d'une noisette; comme les feuilles, il a un goût de camphre prononcé, mêlé à celui de la térébenthine, ce qui n'empêche pas certains oiseaux, tels que des perroquets, comme le rapporte Motley, d'en manger; ce que font aussi les habitants de l'Ile. Ar. Sylvius dit en avoir mangé et les avoir trouvés fort bons, soit naturels, soit confits.

La circonscription de la région où croît l'arbre à camphre est assez peu étendue. Elle est limitée à quelques îles de l'Archipel malais, Sumatra, Bornéo, Java, Labuan; il existerait aussi dans la presqu'île de Malacca, selon Virey. Voici les détails précis que nous fait connaître à cet égard le professeur de Vriese: « La région où se trouve l'arbre à camphre, dans l'île de Sumatra, s'étend de Ajer-Bangis à Singkel, c'est-à-dire de 1°,10 à 2°,20 en latitude Nord. Au sud d'Ajer-Bangis, on ne le rencontre plus; on ignore s'il existe au nord de Singkel (2). La région de son développement s'étend entre ces parallèles, le long de la côte sud-ouest de Sumatra, et s'avance, à une distance considérable, dans l'intérieur, principalement sur les montagnes de 1000 à 1200 pieds. La chaîne de montagnes, qui du Sud-Ouest de la côte de Sumatra, s'étend au Nord-Est,

(1) Arent. Sylvius, *Poulo-Chinco*, 1680, in Valentini, *loc. cit.*

(2) Cette région répond au pays des Battas.

limite parfaitement cette région à une petite partie Sud-Est de Sumatra. Ces arbres occupent le flanc de la montagne opposé à la mer dont ils sont toujours éloignés, sauf dans certains points où la terre n'est pas humide. C'est sur le côté opposé à la mer et vers le pied de la montagne, à une hauteur de 300 à 400 pieds, qu'on les trouve plus nombreux et plus robustes; ce sont eux aussi qui fournissent le plus de camphre. Le Dr Junghuhn les a rencontrés sur le territoire de Caracara, près de Telo, dans la plaine d'alluvion du Loemoët, sur les montagnes de Hoeraba, derrière Sibogha, et au sud du Loemoët, sur le sommet des collines. A Bornéo, c'est la partie nord de l'île seule, qui paraît renfermer les camphriers (Motley). Ils viennent aussi dans la petite île de Labuan, appartenant aux Anglais, située au nord de Bornéo; mais ils paraissent y produire très-peu de camphre.

La région où se développent les camphriers est remarquable par la fréquence et la violence des orages; aussi, les superstitieux habitants de ces îles avaient-ils cru à un rapport entre l'intensité de ces orages et la production du camphre; opinion que Garcias d'Orto, médecin du vice roi de Portugal à Goa, au xvie siècle, se plaît à réfuter. Sur la côte de Sumatra, la température annuelle moyenne est de 81° 1/2 Fahr., (de 82° dans l'île de Java), et environ de 78° à une hauteur de 1000 pieds, point le plus élevé où croît l'arbre à camphre. Par conséquent, la température de Sumatra est plus basse de quelques degrés que celle de Java (1). Deux causes doivent être invoquées pour expliquer cette dépression de la température : la première, c'est le peu

(1) 81° Fahrenheit = 27° centigrades environ.

de largeur de la côte entre de hautes montagnes et la mer; la seconde, la présence de forêts épaisses, ininterrompues, dont est couverte, non-seulement la chaîne de montagnes, mais encore la partie plate de la côte. Il résulte de cette disposition, une plus grande humidité, en même temps qu'un refroidissement de l'atmosphère, à une élévation moindre qu'à Java. A la base Est de la chaîne de montagnes de Java s'étendent des plaines arides et stériles, où croît seulement l'*Alanguilan* (1). Un soleil brûlant y produit constamment une grande raréfaction de l'atmosphère ; l'air plus frais de la mer s'y précipite, venant du côté ouest de Sumatra, où l'Océan est profond et où il n'existe pas de terres à de grandes distances. Ces vents couvrent l'île de vapeurs, qui, se condensant au contact des montagnes, produisent des pluies abondantes, presque chaque jour, à heure fixe, surtout dans l'après-midi. En même temps, le tonnerre gronde dans les montagnes. Souvent, en outre, le vent, éprouvant une réflexion sur la chaîne de montagnes, souffle avec violence dans une direction opposée; de là des ouragans terribles qui compliquent l'horreur de la scène. Vers 11 h. du matin environ, quand le temps est serein, il règne une chaleur accablante, tandis que dans l'après-midi, le poids de la chaleur est adouci par un vent de nord-ouest accompagné de tonnerre et d'éclairs qui semblent couvrir toute la terre.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, que la température de cette région est très-changeante, la chaleur d'un soleil brûlant et la fraîcheur produite par l'orage

(1) *Unona odorata* (*Canang*) dont on retire un parfum très-estimé dans le pays.

se succédant continuellement. Telle est la contrée où prospère l'arbre à camphre. J'ajouterai que, d'après Macdonald (1), le sol est formé d'une argile grasse, rougeâtre, presque noire, mêlée d'une roche friable d'aspect marneux, reposant sur des roches trachytiques et volcaniques. Toutes ces conditions du sol et de la température rendent ces parages malsains pour l'homme, et plus difficile la récolte du camphre. Avec les arbres à camphre, on trouve, dans les mêmes lieux, d'autres plantes de la famille des Diptérocarpées, des Anonacées; on trouve aussi les Casuarinées des marais, le Palmier-Nipong (*Oncospermum filamentosum*), en même temps que les arbres au Benjoin. On y voit encore des Scitaminées, telles que les *Elettaria*, avec le *Vitex trifoliata* qui y est très-commun et plusieurs espèces de *Rubus*. Lorsque la saison de la récolte du camphre est venue, les naturels de Sumatra, du moins au temps de l'établissement des Anglais dans l'île, se rassemblaient par bandes, sur la limite de la région à explorer, et là, se livraient à des pratiques et cérémonies religieuses qui devaient, pensaient-ils, favoriser le succès de leur entreprise (2). Ils se réunissent, nous dit de Vriese, par compagnies de 20 à 30 hommes, dans les parties des forêts où les camphriers sont les plus abondants. Ils commencent par construire des baraques, et établissent un campement pour quelques mois. Quelques auteurs anciens, Boccone, Arent, Sylvius, etc., racontent, que ces hommes savent reconnaître la présence du camphre dans l'arbre, avant de l'avoir entamé. Pour cela, au lever du soleil, l'oreille appliquée contre le tronc, ils

(1) *Asiatic Researches*, IV, 119 (1793).
(2) Macdonald, *loc. cit.*

écoutent s'il se produit un frémissement intérieur ; s'ils le perçoivent, l'arbre renferme du camphre. D'après Marsden (1), ils arrivent au même résultat, en frappant simplement l'arbre de leur bâton; par la grande habitude qu'ils ont acquise. Selon Colebrooke (2), les naturels n'ont aucun moyen de reconnaître la présence du camphre, bien qu'il y ait des hommes, qu'on appelle *Toongo-Nyr-Cappoor*, qui prétendent le savoir. Mais ces gens ne peuvent donner d'autres raisons de leur science, que des rêves favorables, que leur superstition leur fait croire infaillibles. Ce qui paraît certain, c'est que les arbres les plus vieux et les plus gros renferment le plus de camphre ; celui-ci n'est pas formé chez les jeunes. Un consul anglais à Bornéo, Spencer St-John, nous apprend que les arbres qui commencent à s'altérer de vieillesse contiennent, d'ordinaire, le camphre le plus fin.

Quoi qu'il en soit, il s'en faut de beaucoup que les plus âgés en soient toujours pourvus. Ainsi sur quelques collines de la petite île de Labuan , la moitié des Jungles est formée de camphriers ; mais le plus ordinairement, pas même un arbre sur vingt ne donne de récolte ; certains disent un sur cent, et même, sur trois cents, pour d'autres localités. Nous nous hâtons d'ajouter que si le camphre solide, les cristaux de camphre, ne se trouvent que dans les vieux arbres, il n'en est pas de même d'un autre produit qui accompagne souvent le premier ; je veux parler de l'Huile de camphre. Celle-ci, en effet, se trouve seulement dans les parties jeunes de l'arbre, rameaux ou feuilles; plus tard, elle en disparaît, mais se rassemble dans la cavité centrale de la plante,

(1) W. Marsden, *History of Sumatra*. Trad. par Parraud, 227.
(2) In *Asiatic researches.*, XII, 535.

en quantité plus ou moins considérable. Ni l'un ni l'autre produit ne coulent à l'extérieur ; et c'est dans la profondeur de l'arbre qu'il faut les aller chercher. Voici comment Marsden raconte le mode d'extraction de l'huile : « On fait une incision transversale à l'arbre, de quelques pouces de profondeur ; on coupe en biaisant de haut en bas, jusqu'à l'incision horizontale sur laquelle on pratique un creux capable de contenir environ une quarte. On met dans ce creux un morceau de roseau allumé, qui, en dix minutes, agissant comme stimulant, attire le fluide. Dans l'espace d'une nuit, la liqueur remplit le creux qu'on vide alors ; et l'arbre continue d'en fournir, quoique en moindre quantité, pendant trois nuits successives, après lesquelles, il faut de nouveau employer le feu. » Cette description que nous n'avons retrouvée nulle autre part, nous semble se rapporter à un autre arbre que notre camphrier, d'autant plus que Marsden dit, quelques pages plus haut, que c'est à tort que l'on a cru que l'huile et les cristaux se rencontraient ensemble, mais qu'ils étaient le produit de deux arbres bien différents, et que les naturels, dit-il, distinguent soigneusement.

La plupart des auteurs qui se sont occupés de la question, sont unanimes pour reconnaître que les chercheurs de camphre commencent par faire une entaille profonde à l'arbre, qui pénètre jusqu'au cœur. Alors s'il y a de l'huile, elle s'écoule et on la recueille avec soin, dit le Dr Junghuhn qui a été témoin de l'opération, dans des demi-cylindres de bambou coupés longitudinalement et très-étroits. C'est à peine si, dans une demi-journée, il s'en écoule la moitié d'une

petite tasse à thé. On peut alors apercevoir les cristaux au fond de l'incision. Dans ce cas, l'arbre est coupé près de la racine et abattu. On le scie ensuite par tronçons qui, à leur tour, sont fendus en un grand nombre de morceaux. Cette opération exige souvent toute une journée pour un seul arbre, tellement le tronc est épais. Dans la partie centrale des tronçons, se trouve rassemblé le camphre, qui est tout formé et qu'il suffit d'enlever ; il peut encore se rencontrer, paraît-il, dans des fissures naturelles, tant intérieures qu'extérieures (de Vriese). On appelle le camphre trouvé dans cet état *Se Tantong*. Il peut arriver qu'un arbre entamé et laissé debout produise du camphre au bout de sept à huit ans ; on l'appelle alors *Oogar* ; il est de moins belle apparence, tout en ayant les mêmes qualités que le prémier (1). Les cristaux de camphre sont enlevés des fibres du bois, auxquelles ils adhèrent, avec de petits instruments en bois ou avec l'ongle. L'huile et les cristaux obtenus, on procède au nettoyage des produits. La première est séparée des fragments de bois et des autres impuretés en la faisant passer à travers une espèce de tamis, composé avec les fibres d'une feuille de palmier. Quant au second, son nettoyage demande de grands soins. Les cristaux de camphre, enlevés du tronc et débarrassés un à un de leurs impuretés, sont passés dans des cribles de différents diamètres. On sépare ainsi les cristaux en plusieurs séries, d'après leur grosseur. Plus les cristaux sont volumineux, limpides et transparents, plus ils ont de prix. Les cristaux de la première série ont reçu le nom de *Tête*, puis viennent ceux de *Poitrine*,

(1) Colebr., *loc. cit.*

de *Jambes* et de *Pieds*, selon leur qualité. Les Banianes, nous dit Garcias d'Orto, sont tellement exercés à apprécier la grosseur des grains, qu'ils s'aperçoivent très-bien si le camphre a été mélangé de grains de différentes grosseurs, de sorte qu'il est impossible de les tromper sur la valeur de la marchandise. Le même auteur ajoute sur le lavage des cristaux quelques détails curieux : « Pour donner au camphre une grande blancheur, ils (les Banianes) l'enveloppent dans un linge, le plongent dans l'eau chaude, après y avoir ajouté du jus de limon et du savon ; de cette manière, il acquiert une grande blancheur, mais il perd considérablement de son poids. Ce secret m'a été confié par un Baniane de mes amis, qui avait toute confiance en moi ; car, d'après les lois du pays, il est défendu de chauffer le camphre et de le soumettre à aucune préparation ; il est même permis de tuer celui qui serait surpris à faire une telle opération. » Motley, en 1851, a confirmé ces faits, avancés, il y a plus de deux siècles, par l'auteur que nous venons de citer.

Un second procédé pour obtenir du camphre est signalé dans le récit de de Vriese ; il consiste à faire une macération et une décoction des branches et des débris de l'écorce et du bois (1). On coupe à cet effet le bois en petits morceaux ; on y ajoute les feuilles froissées, et on fait bouillir le tout dans une marmite de fer. La partie huileuse monte à la surface du liquide ; on l'enlève avec une coquille de noix de coco, munie d'un manche. La

(1) On sait que le camphre du Japon ou camphre commun s'obtient par la distillation, dans une marmite de fer, des fragments du bois et des feuilles du *Cinnamomum Camphora*. Le camphre se volatilise et se dépose sur un couvercle en paille qui surmonte l'appareil.

liqueur est versée dans un bambou qu'on ferme par un bouchon formé de feuilles de palmier. Au retour de l'expédition, on la verse dans des bouteilles. Le séjour dans les bois est souvent de trois mois, pendant lesquels chaque compagnie, composée de vingt à trente hommes, peut abattre une centaine d'arbres; elles doivent, comme tribut, le vingtième de leur récolte; le reste leur appartient. Outre les diverses sortes de camphre déjà énumérées, et qui diffèrent entre elles par le volume des cristaux, on en distingue d'autres d'après la forme qu'affectent ceux-ci. Parfois, en effet, ils se présentent avec l'apparence et la minceur de lamelles de mica, tandis que le plus souvent ils ont l'aspect de grains, offrant des formes cristallines plus ou moins accusées, comme nous le verrons dans un autre article.

Quant à la quantité produite par un même arbre, les opinions les plus diverses se sont produites. C'est ainsi que de Vriese prétend qu'un arbre de moyenne grosseur produit 2 onces de camphre, tandis que Colebrooke rapporte qu'on trouve ce produit sous la forme d'un cylindre du volume d'un bras d'homme, et pesant environ 11 livres (1). D'autres naturalistes pensent que chaque arbre peut en fournir 3 à 4 livres. Il faut conclure de cette divergence d'opinions, que la quantité

(1) Cette évaluation nous semble très-exagérée au point de vue de la quantité du camphre et erronée au point de vue de la manière dont il se présente. Cependant il ne semble pas possible d'interpréter autrement le texte..... « And the camphor is found in the heart, occupying a space in circumference, of the thickness of a man's arm. » C'est cette opinion de Colebrooke qui fit croire à quelques auteurs d'Allemagne que ce qu'ils appellent « *Tuppenkampher* » (camphre en tube, en bâton), était le produit du camphrier de Bornéo, tandis que c'est celui du Japon. Voy. par exemple : *Synops. plant. diaph.*, de Rosenthal, 1862; et encore : Th. Martius, *loc. cit.*

du produit est très-variable. Mais ainsi, on ne peut pas admettre que la moyenne donnée par de Vriese soit exacte, en considérant l'immense quantité d'arbres qu'il faudrait abattre pour récolter 100 livres de camphre. En effet, pour obtenir une telle quantité, il faudrait détruire 800 arbres renfermant du camphre. Or, si l'on songe que, le plus souvent, un seul arbre sur vingt en contient, on voit quel nombre immense de camphriers il faudrait abattre, pour arriver à ce résultat. Quant à la quantité d'huile que peut renfermer chaque arbre, elle est également variable. Un auteur digne de foi, Motley, nous apprend qu'en 1850, il assista, dans l'île de Labuan, à la destruction d'un *Dryobalanops* dont la cavité intérieure était remplie d'huile de camphre. « Nous en avons tiré, écrit-il, à peu près cinq gallons (un gallon égale à peu près quatre litres et demi), et il en a été beaucoup perdu. » Il y a loin de cette proportion à celle indiquée par le Dr Junghuhn, qui ne serait, d'après lui, que d'une demi-tasse à thé par jour.

Il nous semble probable que cette dernière opinion doit se rapporter à un mode d'extraction particulier, consistant à entamer l'écorce ou les parties jeunes de l'arbre; d'où il résulte un écoulement lent et continu de la précieuse substance; tandis que, dans le premier cas, on perfore l'arbre jusqu'à la cavité médullaire où le produit est accumulé et coule de suite abondamment.

Cette huile (1) est parfois parfaitement limpide, transparente et incolore, mais, plus ordinairement, plus ou moins colorée en jaune ou brun. Son odeur rappelle celle de l'huile de Cajeput (*Melaleuca Cajeputi* Roxb.),

(2) Pereira *Materia medica*, edit. 4, 1857, II, 552.

combinée avec celle du camphre et du cardamome (*Amomum Cardamomum*). Parfois elle exhale une forte odeur de térébenthine. C'est une huile volatile essentielle, très-subtile, dit Arent. Sylvius, si bien que, lorsqu'on approche d'une flamme un papier qui en est imprégné, il brûle avec une intensité et une rapidité extrêmes, jusqu'à ce que toute l'huile soit consumée. Elle renferme, en solution, une résine qui, après quelques jours d'exposition à l'air, prend une consistance sirupeuse. Il se produit, en outre, par la distillation, une petite quantité de camphre cristallisé qui se sépare brusquement. Nous reviendrons plus loin sur les caractères physiques et chimiques du camphre. Nous nous contenterons d'ajouter ici que son odeur est celle du camphre mêlée à celle du patchouli et de l'ambre gris; que sa volatilité est bien moindre que celle du camphre ordinaire, et que les gens du pays s'imaginent, d'ailleurs, l'empêcher, en joignant aux paquets d'un quart de livre environ, enveloppés dans des feuilles de palmier, de petits paquets de graines d'un *Abrus*, auxquelles ils supposent une influence magique, et qui empêchent, disent-ils, l'esprit du camphre de s'évaporer. Ce remarquable produit est fort peu connu en Europe; il n'y arrive que fort rarement et en très-petites quantités qui servent plutôt à enrichir les musées scientifiques qu'à constituer un objet commercial. Cependant, lorsque les Hollandais ouvrirent le commerce avec ces régions éloignées, le produit du camphrier de Bornéo arriva dans nos contrées en quantité suffisante, comme nous l'apprend W. de Rhyne, pour être employé médicalement. Aujourd'hui, les échantillons tant du bois et des fruits que de l'huile et des cristaux, sont fort

rares. Le Muséum de Kew est particulièrement favorisé à cet égard. Ainsi, en 1850, M. James Motley adressa à M. Hooker des échantillons de la plante, consistant en un morceau de tronc avec des cristaux en place, en même temps que des fruits et une certaine quantité d'huile. En Allemagne, dit Th. Martius, le camphre de Bornéo est à peu près inconnu; cet auteur en possédait lui-même un fragment du poids de quelques grammes. Le Muséum de Copenhague n'a pour toute richesse qu'une seule feuille de l'arbre, sans fruits, ni fleurs. M. le Dr Oudemans, Directeur du Jardin botanique d'Amsterdam, a eu en sa possession une vingtaine de fruits, grâce auxquels il a pu faire ses études sur l'organisation du fruit et de la graine (1). Il ne lui en reste aujourd'hui plus que deux et quelques rameaux. La collection de M. Beccari, qui est venue enrichir le Muséum de Paris, contient un assez bon nombre d'exemplaires consistant en jeunes rameaux, feuilles, fleurs et fruits; ces derniers, malheureusement, n'ont pas atteint tout leur développement, sont desséchés et absolument impropres à l'étude. Quelques flacons d'huile ont été aussi importés en Europe, grâce auxquels l'analyse chimique a pu en être faite, comme nous le verrons plus loin. La rareté du camphre de Bornéo dans nos contrées s'explique par l'engouement des Chinois d'une part, et, d'un autre côté, par la consommation considérable qui s'en fait sur place. La quantité produite par Sumatra et Bornéo est assez considérable; et Marsden, dans son histoire de Sumatra, nous dit que le camphre constitue une partie importante du commerce de cette île.

(1) In *Ann Sc. nat.*, 4e sér., V., 90.

D'après Macdonald, la quantité de camphre exportée annellement de Sumatra, est de 30 à 50 *péculs* (un pécul égale 133 liv. un tiers), résultat assez éloigné de celui de Motley, qui estime l'exportation à 10 ou 15 *quintaux* par an (1000 ou 1500 livres). Quant à Bornéo, la statistique de Motley, en 1851, donne environ 7 péculs (9133 livres). Les pays où le camphre est importé sont surtout la Chine, le Japon, la Cochinchine, le Cambodge, Siam, la Perse et l'Arabie. La seule ville de Canton en reçut dans l'année 1872, 23 péculs 7 dixièmes (3.159 livres).

Il est difficile d'admettre que cette énorme quantité de camphre, vu les difficultés de la récolte, ne doive pas le chiffre qu'elle atteint, à de nombreuses fraudes et mélanges, et c'est ce qui a lieu en effet. Déjà Garcias d'Orto, vers le milieu du XVI[e] siècle, écrit que, lorsque la récolte a manqué, les habitants qui ne peuvent cependant se passer de ce produit, mêlent au camphre de Chine, une petite quantité de celui de Bornéo, et le vendent comme camphre de ce nom. C'est ainsi que Motley parle d'un certain Nacoda, de Bornéo, lequel avait la réputation de pouvoir, avec un seul *catty* (1) (1 livre 1 tiers) de camphre pur, obtenir 16 catties de camphre falsifié, qu'il vendait à des gens peu expérimentés. Cependant les médecins et les marchands de parfums qui achètent ce produit, sont d'ordinaire fort habiles à reconnaître la fraude, quand bien même le camphre du Japon, qu'on y mêle, serait en morceaux du volume et de la forme de celui de Bornéo.

Quoi qu'il en soit, le camphre de Bornéo se vend fort cher, et il semble en avoir toujours été de même. Marco

(1) Mesure chinoise.

Polo dit qu'on l'estime au poids de l'or ; et Garcias d'Orto, cent fois plus cher que celui de la Chine. Le grand référendaire W. de Rhyne rapporte que les Japonais et les Chinois ont aussi peu d'estime pour leur camphre qu'ils en ont beaucoup pour celui de Sumatra et de Bornéo ; si bien qu'ils ne paient pas plus cher un pécul du leur qu'un catty de celui de la seconde espèce. D'après Marsden, il se vend, sur le lieu de production, 8 piastres (1 piastre égale 5 fr. 43), et le catty se revend en Chine environ 12 piastres, la meilleure qualité. En 1622, Beaulieu acheta du camphre à Sumatra, au prix de 15 piastres les 28 onces. Il y aurait même, suivant Marsden, une espèce, d'une beauté extraordinaire qui se vend 2.000 piastres le pécul ; résultat qui ne diffère pas beaucoup de celui que fait connaître Heyne. Cet auteur nous apprend que le camphre le moins bon ou en grains est surtout porté sur le marché de l'Inde, où il est vendu dans tous les bazars, et est principalement employé par les médecins indous ; tandis que le meilleur, ou en lames, est surtout destiné au marché de la Chine, où il coûte 3.000 *dollars* (1 dollar égale 5 fr. 42) par pécul, et 1.500 dollars dans le pays de production. Outre cette qualité de camphre, on en distingue, comme nous l'avons vu, plusieurs autres, selon la grosseur, la transparence et la pureté des cristaux ; ces variétés constituant, ce que dans le pays, on appelle Poitrine, Jambes et Pieds. Ces trois espèces paraissent aller, quant à leur prix, dans la proportion de 25, 14 et 4. En moyenne, d'après de Vriese, le prix est de 2 livres sterling 10 schellings la livre, à Sumatra, pour les qualités secondaires, et de 4 livres sterling, 15 sch., d'après Motley, pour la plus belle qualité ; les trois variétés qui viennent ensuite valent res-

pectivement 35, 25 et 20 dollars par catty. Quant à l'huile de camphre, selon Motley, elle se vend en Chine à peu près un demi-dollar le flacon. Pour que le camphre de Bornéo atteigne un prix aussi élevé, il faut qu'on lui reconnaisse des propriétés bien remarquables, soit réelles, soit fictives. Ajoutez à cela que des légendes superstitieuses ont fait entourer l'arbre camphrier, « l'arbre Lion, » d'une sorte de respect, dans le pays de production, et l'on aura la raison de l'engouement des peuples asiatiques.

Nous avons déjà dit que l'on avait cru à une relation directe entre la foudre et la production du camphre. Garcias d'Orto nous apprend, de plus, que cette croyance règne dans le pays, à savoir que « les animaux ont l'habitude de se réfugier sous l'arbre à camphre pour échapper aux poursuites d'animaux plus féroces. »

Voyons maintenant à quels usages on emploie le bois du camphrier et son produit, car tout dans cet arbre précieux a son utilité. Les grandes dimensions du *Dryobalanops*, son tronc droit, sans branches jusqu'à une grande hauteur, en font un excellent bois pour les charpentes. Il est, dit Marsden, facile à travailler, durable, et pas sujet à être rongé par les insectes, principalement par le *Combang*, espèce d'abeille, à laquelle on donne le nom de *charpentière*, à cause de l'habitude qu'elle a de percer le bois pour y faire son nid.

On fait aussi du même bois des instruments variés ; c'est ainsi qu'on l'emploie très-souvent pour fabriquer des caisses qui servent à serrer les fourrures ; la caisse, exhalant une forte odeur de camphre, chasse les mites ou les tue. Mais un des principaux usages auxquels il est employé, c'est la construction des bateaux ;

en effet, il se plie facilement, et les Malais le préfèrent à tout autre bois, pour fabriquer leurs bateaux. Lorsqu'il vient d'être travaillé, il est très-odorant et offre une teinte rougeâtre qui se change bientôt en brun clair. Le fruit, comme il a déjà été dit, peut se manger au naturel; confit, il constitue, paraît-il, une friandise excellente(1). Une habitude répandue parmi les chercheurs de camphre, c'est, nous dit Boccone, quand ils ont trouvé de gros cristaux, ceux qui constituent la plus belle qualité, de s'en frotter doucement et légèrement les yeux. D'ailleurs, les Chinois le préconisent fort pour toutes les maladies des yeux et le font entrer dans la plupart de leurs collyres; usage, dit W. de Rhyne, qu'ils ont emprunté des Maures; ou bien ils en placent un petit grain sous la paupière. C'est ainsi que les habitants du Céleste-Empire combattent les ophthalmies auxquelles ils sont fort sujets. Le camphre et son huile sont encore employés à l'extérieur contre les entorses, les contusions, les enflures, les douleurs musculaires, les diverses inflammations, telles que les rhumatismes, grâce à la propriété qu'on leur accorde de pénétrer, par leur subtilité, dans les pores de la peau, et de rétablir la circulation. L'huile a été aussi employée avantageusement, dit Macdonald, dans les maladies des chevaux; on la mêle alors avec du jus de tabac. L'odeur pénétrante et agréable du camphre serait très-favorable pour faire disparaître les maux de tête et de cœur, les vapeurs nerveuses, etc. Motley affirme qu'il l'a employé à l'intérieur avec succès sur lui-même, et qu'il a observé les mêmes résultats sur d'autres personnes,

(1) Houttuyn, *Natuurlyke historie*, 1774, sér. bot., II, 341.

dans les pénibles douleurs de la colique néphrétique; il agit comme diurétique et soulage sensiblement sans donner de nausées, comme le fait la térébenthine à doses répétées. Valentini prétend que c'est un anaphrodisiaque :

Camphora per nares castrat odore mares.

Mais Geoffroy réfute énergiquement cette appréciation, « car, dit-il, on a remarqué qu'un grand nombre de ceux qui font le commerce de ce produit avec les Japonais, ou qui, pendant un grand nombre d'années se sont livrés à la purification de ce camphre, chez les Battas, non-seulement ne sont pas moins aptes à l'exercice des fonctions génitales, mais bien plus, jouissent d'une riche et abondante progéniture. » Motley confirme cette opinion, les médecins chinois l'employant comme tonique et aphrodisiaque, par conséquent comme ayant des qualités tout opposées à celles du camphre ordinaire. D'ailleurs, il est difficile de dire jusqu'où va l'extravagante croyance des Chinois aux vertus du camphre. C'est ainsi qu'ils ne préparent presque aucun cardiaque, diaphorétique ou alexipharmaque où ils ne fassent entrer le camphre de Bornéo, ou bien la racine de *Ninzi*, en laquelle ils ont également grande confiance. Nous voulons, comme curiosité, faire connaître, par un exemple, la foi aveugle que ces peuples ont au camphre, contre toutes les maladies. On ne doit pas d'ailleurs s'en trop étonner; des faits analogues se produisent bien parfois chez les nations les plus civilisées. Un médecin japonais affirma au grand référendaire de Belgique, W. de Rhyne, « que le camphre de Bornéo, mêlé à n'importe quel autre remède interne, composé de drogues proportionnées aux différents symptômes,

était comme un général d'armée qui, divisant ses troupes en plusieurs colonnes, se prépare à s'emparer d'une ville ou d'une citadelle; il ordonne l'attaque, dirige une partie de ses troupes d'un côté, l'autre partie d'un autre côté, et pousse devant lui les moins vaillants ; de même agit, selon les médecins japonais, le camphre de Bornéo ou de Sumatra, c'est-à-dire qu'il donne de l'âme aux autres médicaments. »

L'industrie emploie l'huile de camphre ; c'est en effet un vernis parfumé qui sèche rapidement, mais qui demande à être frotté jusqu'à siccité. On s'en sert aussi pour la fabrication de savons parfumés. Enfin le dernier usage, et non le moins important, c'est l'emploi du camphre pour l'embaumement des morts. La Chine est le seul pays d'exportation où on l'utilise à cet effet. On s'est demandé si l'huile de camphre n'était pas employée pour embaumer les momies en Égypte. Ce fait, dit Crawfurd, pourrait être aisément constaté par la plus simple expérience; par là on aurait la certitude que l'ancienne Egypte était en relations commerciales avec l'Archipel Indien dans les siècles les plus reculés. Mais c'est surtout dans le pays de production qu'il sert à cet usage pour lequel on en dépense une quantité considérable ; ce qui, joint au massacre de centaines de bœufs, à l'occasion de la mort des personnages illustres, est la cause de la pauvreté des plus grandes familles. Nous pouvons suivre d'ailleurs le récit de De Vriese à cet égard : « Une très-ancienne coutume prescrit qu'à la mort d'une personne haut placée parmi les Battas, qui, pendant sa vie, a eu droit au titre de Rajah (prince souverain), on sème du riz sur la place sacrée, que le corps soit placé sur le sol et laissé jusqu'à

ce que le riz soit poussé, ait grandi et soit arrivé à former des grains. Avant que les épis ne soient mûrs, et récoltés, on juge le moment venu d'ensevelir le corps; il est alors enterré avec les épis du riz qui a été semé le jour de la mort; ainsi la sépulture se fait cinq ou six mois après. Alors le corps, comme les grains de riz, est confié à la terre. Ils veulent par là exprimer symboliquement cette croyance que, comme une nouvelle existence sort de la semence, une nouvelle vie commence pour l'homme après sa mort. Durant la période qui précède l'enterrement, le corps est renfermé dans une bière, et les femmes pleurent jour et nuit. On emploie seulement le tronc du *Durio zibethinus* pour mettre le corps. Il est travaillé avec beaucoup d'art, et on ménage en dessous de petites ouvertures par lesquelles les gaz s'échappent. Les corps contenus dans ces bières ne sont pas seulement saupoudrés de camphre, mais y sont entièrement ensevelis, de sorte que tout l'espace compris entre le corps et la bière en est rempli. Cette méthode est la seule connue des habitants de Batta pour préserver le corps de leurs souverains de toute odeur et corruption pendant un aussi grand nombre de mois, sous ce climat humide et chaud. Junghuhn a vu un corps préservé de cette manière pendant quatre mois, qui était raccorni comme une momie, et qui ne donnait d'autre odeur que le pénétrant parfum du camphre. De cette manière on use une énorme quantité de camphre (un quart à un demi quintal), pour l'achat duquel la famille du mort doit faire les plus grands sacrifices, et souvent même vendre tous ses troupeaux. Chaque village a son Rajah.

CHAPITRE II.

CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

D'après ce que nous avons raconté dans la première partie de ce travail, on peut conclure qu'au point de vue des substances sécrétées par le *Dryobalanops aromatica,* il y en a trois bien distinctes, savoir : le Camphre solide, l'Huile de Camphre, et enfin une Résine particulière en dissolution dans celle-ci.

Le Camphre solide se présente sous forme de petits cristaux ou plutôt en fragments de cristaux blancs, transparents, d'une odeur spéciale, rappelant celle du camphre ordinaire, mêlée à celle du patchouli et du poivre, d'une saveur chaude et brûlante. Il est plus dur que celui du Japon ; et, agités dans un flacon de verre, les fragments rendent un son bien plus clair et plus fort que ceux de l'autre camphre. Il est plus friable que ce dernier et plus lourd. Sa densité est un peu supérieure à celle de l'eau, elle égale 1,009. Il est très-peu soluble dans ce liquide, très-soluble au contraire dans l'alcool et l'éther. Il entre en fusion vers 198° c., en ébullition vers 212° c. A cette température, il distille sans subir d'altération et reste toujours identique en tout point avec le camphre de Bornéo dans son état naturel. Son pouvoir rotatoire, rapporté à la teinte de passage, est de + 33°,4. Il est beaucoup moins volatile que celui du Japon, et ne se sublime pas, comme ce dernier, sur les parois du flacon où il est renfermé.

Quant à la forme des cristaux, il est très-difficile de la déterminer, vu l'irrégularité de la plupart d'entre eux.

C'est ainsi que Frankeisheim, dans son *Système des Cristaux*, leur attribue la forme « rhomboédrique. » M. Pelouze est du même avis, et autant qu'on peut en juger, dit-il, par la symétrie des faces qui restent encore dans les cristaux, tous plus ou moins déformés, il paraît bien que la forme est un « prisme à six faces régulières, dérivant du système rhomboédrique. (1). » Le professeur Miller, de Cambridge partage cette opinion. D'un autre côté, sir H.-J. Brooke (2) prétend que les cristaux du camphre de Bornéo sont des modifications du « prisme rectangulaire (fig. 17). »

Au point de vue chimique, l'étude du camphre de Bornéo est d'un haut intérêt.

Il a reçu de Gerhardt, et ce nom a été adopté par tous les chimistes, la dénomination de *Bornéol* (3). Son analyse, soigneusement faite par M. Pelouze, a montré que sa composition est exprimée par la formule $C^{20}H^{18}O^2$.

Si l'on chauffe du camphre ordinaire, pendant huit à dix heures, avec une solution alcoolique de potasse de 180° à 200° c., comme l'a fait M. Berthelot, on obtient du camphate de potasse et du Bornéol (4). Cette réaction prouve que le camphre de Bornéo joue le rôle d'un alcool par rapport au camphre du Japon, dont la formule est $C^{20}H^{16}O^2$; celui-ci étant l'aldéhyde du premier. On peut donc obtenir un Bornéol artificiel; il ne diffère du naturel que par son pouvoir rotatoire plus considérable. Il se forme encore en distillant le succin avec de la potasse étendue (Berthelot et Buignet); mais

(1) *In Compt. Rend. Acad. Sc.* 1840, XI, 365.
(2) *Hooker's Journal of Botany*, 1852, ser. 3, IV, 200.
(3) *Ann. de Chim. et de Phys.* 3e sér., VII, 1843, 286.
(4) Id., LVI, 78, 1859.

alors son pouvoir rotatoire est, au contraire, plus faible.

Le camphre extrait des résidus de la distillation de l'alcool de garance, est du camphre de Bornéo (1), comme l'a démontré M. Jeanjean. Le camphre de Bornéo, chauffé avec un corps oxydant, tel que l'acide azotique, se transforme en camphre ordinaire (Pelouze), par absorption d'oxygène. Chauffé légèrement avec l'acide phosphorique anhydre, il se décompose tout à coup, avec production de chaleur et sans aucun dégagement de fluide élastique. Il se forme de l'eau qui s'unit à l'acide phosphoriqueet un hydrogène carboné nouveau, isomérique avec l'essence de térébenthine et la série des carbures d'hydrogène appelés Camphènes, $C^{20}H^{16}$. Cette réaction est fort importante, comme nous allons le voir tout à l'heure, en nous occupant de la composition de l'Huile de camphre.

Cette Huile, dont l'odeur rappelle celle de l'essence de térébenthine, mais plus suave, est incolore lorsqu'elle est pure, plus légère que l'eau, et se volatilise sans laisser de résidu. Son point d'ébullition constant est à 160° sous la pression de 760 mm. Tels sont ses caractères, après qu'on l'a débarrassée de sa résine et de la matière camphrée qu'elle tient en solution et qui se dépose sur les parois des flacons lorsque les couches supérieures viennent à se vaporiser. Gerhardt a donné à cette huile le nom de Bornéenne. Elle est isomérique avec l'essence de térébenthine et a pour formule $C^{20}H^{16}$, comme celle du nouveau corps que l'on obtient, en chauffant le camphre de Bornéo solide, avec

(1) *Compt. Rend. Acad. Sc.*, XLVII, 1856, 103.

de l'acide phosphorique anhydre, réaction qui enlève au camphre de l'eau.

Nous pouvons donc dire dès maintenant que le camphre solide de Bornéo et le camphre liquide ou huile, ne diffèrent l'un de l'autre qu'en ce que le premier est plus hydraté que le second. Or, nous avons vu que l'huile de camphre existe seule, chez les jeunes arbres, mais que plus tard elle est accompagnée de camphre solide. Il suffit donc, pour que celui-ci se dépose, que l'huile s'hydrate pendant le cours de la végétation.

Si l'on abandonne à elle-même, dans un flacon mal fermé, de l'huile bien pure, elle s'oxyde avec une grande rapidité, sans dégagement d'acide carbonique. Si on l'abandonne quelque temps sur une lessive de potasse et qu'on distille ensuite le mélange, on obtient une matière camphrée, la même qui se trouve quelquefois toute formée dans l'essence. Ainsi Gerhardt a souvent pu convertir de la sorte en camphre solide, tout le liquide; d'autres fois, la transformation a été moins complète; au bout de quelques jours, il suffit d'ajouter au produit de la dissolution, une grande quantité d'eau pour voir d'abondants flocons de camphre se rendre à la surface du liquide. Le camphre obtenu par ce moyen, offre tous les caractères du camphre solide de Bornéo. Cette expérience, dans laquelle l'addition d'eau amène la formation du camphre solide, confirme donc pleinement ce que nous disions, quelques lignes plus haut, à savoir que le camphre solide de Bornéo dérive du camphre liquide ou huile, par l'aborption d'une certaine quantité d'eau.

Quant à la troisième substance ou résine particulière tenue en dissolution dans l'huile de camphre, sa com-

position n'a pas, je crois, été analysée. Lorsqu'on l'expose à l'air, elle ne tarde pas à prendre un etat sirupeux (Motley). On la sépare de l'huile en soumettant celle-ci à la distillation.

CHAPITRE III

CLASSIFICATION

I. — *Historique.*

Pendant fort longtemps une grande indécision régna parmi les naturalistes au sujet de l'espèce, du genre et de la famille auxquels devait être rapporté le camphrier de Bornéo. Nous avons vu que Kæmpfer l'avait distingué du Laurier camphrier du Japon, et avait reconnu que ce n'était pas un laurier : « *Hæc arbor ex Daphneo sanguine non est.* » Arent. Sylvius (1680) est, croyons-nous, le premier qui donne quelques-uns des caractères botaniques de cet arbre; il parle de l'aspect singulier que présente le fruit, avec ses grandes ailes membraneuses, et des feuilles coriaces et aromatiques. Roxburgh (1) avait établi le genre *Shorea*, et en avait figuré les différents caractères. Correa de Serra, botaniste portugais, crut que le camphrier de Bornéo devait être rapporté à ce genre, et Virey (2) le confondit avec le *Shorea robusta* de Roxburgh. Mais plus tard, Correa (3), ayant eu à sa disposition de nouveaux fruits, le rapporta au genre *Pterygium*, et lui donna le nom spécifique de *teres*, le plaçant alors dans la famille des Lauracées.

(1) Roxburgh. *Plants of Coromandel.* London, in-fol., III, 10, fig, 212.
(2) *Journ. Pharm. et Chimie*, VII, 1re sér., 1821, 143.
(3) *Ann. Mus.*, 1807, X, av. pl.

Mais vers la même époque, Gærtner fils (1), qui avait vu le fruit du Camphrier de Sumatra à Londres, dans la collection de Joseph Banks, eut occasion de l'étudier de nouveau ; il en forma le genre *Dryobalanops* et le qualifia d'*aromatica*, parce que la note, évidemment erronée, qui accompagnait les échantillons qui lui furent envoyés prétendait qu'ils venaient de Ceylan, et que l'écorce de l'arbre était des plus parfumées (Cannellier). Colebrooke (2), à son tour, ayant eu des fruits propres à l'étude, reconnut que c'étaient bien les mêmes qui avaient servi à Gærtner fils, pour former son g. *Dryobalanops*. Mais, comme il ne lui sembla pas bien démontré que l'espèce fût identique, il proposa le nom de *D. Camphora*, jusqu'à ce que l'identité de l'espèce décrite par Gærtner, fût bien établie. Il le plaça auprès des genres *Shorea*, *Dipterocarpus*, *Vateria*, *Hopea*, etc. Aujourd'hui il porte, à bon droit, le nom de *Dryobalalanops aromatica*, que lui a donné Gærtner. Le genre ne renfermait jusqu'à ces derniers temps que cette seule espèce connue. M. Th. Dyer (*The Journal of Botany*, avril 1874) a porté à trois le nombre des espèces de *Dryobalanops* ; les deux nouvelles sont : *D. Beccari* et *D. oblongifolia*.

La famille des Diptérocarpacées ou Diptérocarpées a été établie en 1825, par Blume, qui la rangea entre les Hippocratéacées et les Malpighiacées, tout en faisant remarquer qu'elle a de nombreux rapports avec les Malvacées, Bombacées, Byttnériacées, Tiliacées et surtout les Elæocarpées. Avant lui, De Jussieu avait rapporté les genres qui la constituent à sa classe des Guttifères. Endlicher et M. A. Brongniart la placent éga-

(1) *Fruct.*, III, tab., 1805, 49.
(2) *Asiat. Res.*, XII, 537.

lement dans la classe des Guttifères. Lindley la comprend dans son groupe des *Guttiferales*, et y renferme les g. *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, *Dryobalanops*, *Vateria*, *Vatica* et *Hopea*. Endlicher y ajouta le g. *Lophira*, dont le mode de placentation et l'ovaire uniloculaire le firent considérer comme groupe distinct par cet auteur, par Lindley, et par M. A. de Candolle. Quant au g. *Shorea* Roxb., il le faisait entrer dans le g. *Vatica*. M. Thwaites a ajouté les g. *Doona* et *Monoporandra*, et M. Hooker fils, le g. *Pachynocarpus*. Ces deux derniers auteurs y ont en outre adjoint le g. *Ancistrocladus*, qui, comme le g. *Lophira*, mérite une place à part. M. Planchon voulait même en faire une famille séparée, voisine des Dipterocarpées.

II. — *Coup d'œil sur la famille des Diptérocarpacées.*

Nous emprunterons à l'*Histoire des Plantes* de M. le professeur Baillon un exposé succinct des principaux caractères de cette famille (1), divisée en :

1° Série des Dryobalanopsées ;

2° Série des Ancistrocladées ;

3° Série des Lophirées.

Les caractères fournis par l'ovaire et les placentas ont suffi à cette division, parfaitement légitime à bien d'autres points de vue.

I. — SÉRIE DES DRYOBALANOPSÉES.

Ovaire pluriloculaire. — Deux ovules dans chaque loge descendants, à micropyle extérieur et supérieur. Dix genres.

(1) H. Baillon, *Hist. des plantes*, IV, 202.

1° G. *Dryobalanops.*—Fleur pentamère ; sépales égaux entre eux. Ovaire supère à trois loges. Deux ovules dans l'angle interne de chaque loge, incomplètement anatropes. Petites stipules.

2° G. *Dipterocarpus.* — Calice gamosépale, tubuleux, à 5 dents très-inégales, 2 plus grandes. Grandes stipules enveloppant les bourgeons foliaires, caduques et laissant une large cicatrice circulaire.

3° G. *Anisoptera.* — Fruit également accompagné de deux grandes ailes. Ovaire en partie infère et surmonté d'une saillie conique pleine, simulant un ovaire supère.

4° G. *Vatica.* — Etamines au nombre de 10 à 15 en verticilles alternes; le rang interne plus court et sur le même rang que le précédent. Calice à 5 grandes ailes ne formant pas un sac qui enveloppe étroitement le péricarpe.

5° G. *Pachynocarpus.* — Même organisation que chez les *Vatica*, mais péricarpe étroitement embrassé par le calice.

6° G. *Vateria.* — Ovaire libre des *Vatica*, mais petit calice non accru et réfléchi sous le péricarpe.

7° G. *Monoporandra.* — Fruit des *Vateria*, avec cinq étamines seulement.

8° G. *Hopea.* — Fleur des *Vateria* et deux sépales seulement développés en ailes autour du fruit.

9° G. *Shorea.* — Très-analogue aux *Hopea*, mais trois grands sépales, les deux autres bien moins développés.

10° G. *Doona.* — Trois grandes ailes au calice. Embryon à cotylédons fortement contortupliqués et non charnus et plans-convexes, comme dans les genres précédents.

II. — SÉRIE DES ANCISTROCLADÉES.

G. *Ancistrocladus*. — Ovaire uniloculaire, en partie infère, avec un seul ovule presque basilaire, ascendant, à micropyle inférieur. « Le genre *Ancistrocludus*, dit M. Planchon, est, sans contredit, un des plus remarquables de tout le règne végétal. A la végétation des *Nepenthes*, aux feuilles des *Lophira*, à l'appareil staminal, ainsi qu'aux stigmates de certaines *Malpighiacées*, au calice accrescent des Diptérocarpées, il réunit l'ovaire adhérent des *Symplocos*, les crochets raméaires des *Hugonia*, un embryon indivis d'une structure spéciale ; en somme, un assemblage de traits, qui en font un type tout à fait à part, type anormal s'il y en fût jamais, embarrassant et presque désespérant au point de vue des affinités..... ». Le genre *Ancistrocladus* renferme 7 ou 8 espèces qui toutes habitent les plus chaudes régions de l'Asie et de la Malaisie. Une ou deux espèces habitent l'Afrique tropicale occidentale.

III. — SÉRIE DES LOPHIRÉES.

G. *Lophira*. — Ovaire uniloculaire, presque totalement supère, avec un placenta basilaire et des ovules nombreux, ascendants, à micropyle inférieur. Le genre *Lophira* ne renferme qu'une seule espèce, le *Lophira alata* qui habite l'Afrique tropicale occidentale.

III. — *Intérêt qui s'attache à l'étude des plantes de cette famille.*

Cette petite famille dans laquelle Lindley comptait 48 espèces, et dont le nombre est aujourd'hui au moins de deux cents, d'après M. Th. Dyer, toutes originaires

des parties les plus chaudes du globe et spécialement de l'Asie tropicale, est bien remarquable par les avantages que presque toutes les plantes qui la constituent offrent à l'industrie ou à la médecine, dans les pays où elles croissent.

Nous avons déjà vu que le bois du *Dryobalanops aromatica* était fort estimé comme bois de charpente, employé pour la confection d'une foule d'objets d'un usage domestique et préféré à tout autre pour la construction des bateaux dans l'archipel malais.

Un grand nombre d'autres arbres de la même famille offrent des avantages analogues; leur bois est dur, très beau après avoir été travaillé, et propre aux constructions. A Java et à Bornéo, on emploie surtout celui des *Dipterocarpus trinervis* Bl., *gracilis* Bl., *marginatus* Korth., *littoralis* Bl., *retusus* Bl., *Spanoghei* Bl.; dans l'Inde, celui du *Shorea robusta*, lequel, comme nous l'apprend Fréd. Gærtner, a reçu en sanscrit le nom de *Salu* et celui de *Saul,* des Indous; ceux de plusieurs *Vatica* et *Vateria*. La plupart de ces arbres atteignent une hauteur considérable qui se rapproche de celle des *Dryobalanops*. Tel est encore le *Lophira alata* qu'on a proposé, à cause de la beauté de son feuillage et de ses fleurs, d'acquérir pour nos serres chaudes et pour les colonies intertropicales de l'Asie et de l'Amérique.

Les plantes de cette famille ne sont pas moins remarquables par les produits que toutes sécrètent, en plus ou moins grande abondance, et qui tous sont employés par l'industrie ou la médecine dans les pays de production. Les sucs sécrétés jouissent de propriétés très-homogènes, ils sont plus ou moins solidifiables, combustibles, souvent odorants et balsamiques, résineux et

fournissant des huiles, des vernis, des goudrons, etc. Ainsi, outre l'arbre qui fournit le camphre, il en existe plusieurs autres qui produisent ce que les Anglais appellent « *wood oil* » huile de bois ; tels sont les *Dipterocarpus costatus* Gærtn., *turbinatus* Gærtn., *incanus* Roxb., *alatus* Roxb. et probablement plusieurs autres ; les habitants de l'Inde appellent cette huile *Garjon* ou *Gurjun* (en cingalais, *Dhornatel* ou *Dhronatil*). Elle ressemble par sa saveur et son odeur au copahu, mais s'en distingue par plusieurs caractères. Le *Dipterocarpus trinervis*, selon Blume, fournit un suc résineux et balsamique qu'on emploie à Java à la préparation d'un onguent excellent, destiné à être appliqué sur les plaies. On en fait aussi une teinture ou une émulsion avec des jaunes d'œuf, qui produisent sur les muqueuses les mêmes effets que l'oléo-résine de copahu. Ce même produit, mêlé à des feuilles de bananier sert à la fabrication de torches. qui, en brûlant, donnent une lumière blanche et une odeur agréable. A Bornéo, on emploie les sucs du *Vatica Balangeron* Korth. (*Njuting Bambong*), du *V. Sangal* Korth., et du *V. Rassak* Bl. (*Njuto*) à différents usages. Le *Vateria indica* produit une résine qui ressemble au *Copal* et qui en a reçu le nom ; c'est une fausse résine-animé. Lorsqu'elle est fraîche et liquide, on l'emploie comme vernis, sous le nom de *Piney varnish* ; sur la côte du Malabar, on en fabrique des bougies dont la clarté est brillante et l'odeur parfumée. Lorsqu'elle est solidifiée, on lui donne le nom d'Ambre et, comme l'ambre vrai, elle sert à faire des objets d'art. Le *V. lanceolata* Roxb. fournit une sorte d'encens employé dans les cérémonies religieuses. Les *Shorea robusta* et *Lambuga* produisent en grande abon-

dance une résine appelée par les Indous *Dhûna* et par les Anglais de l'Inde *Dammer* ou *Dammar*; on s'en sert comme de goudron pour la marine. Les habitants de l'Inde en réservent la meilleure qualité comme encens pour leurs temples. Le *S. Jala* Buch. donne une sorte de gomme-laque.

CHAPITRE IV.

I. — Organisation de la fleur et du fruit du Dryobalanops aromatica.

Nous empruntons à l'*Histoire des Plantes* la plupart des caractères qui se rapportent à l'organographie.

La fleur est régulière, hermaphrodite, construite sur le type cinq (fig. 2 et 3). Le calice est marcescent et accrescent; il fait suite à un réceptacle légèrement concave et porte cinq sépales égaux imbriqués en quinconce dans la préfloraison, persistants et accrescents dans le fruit situé à leur base (fig. 2 et 6). La corolle est composée de cinq pétales alternes avec les sépales et en préfloraison tordue. Les étamines sont en nombre indéfini, un peu périgynes, libres, à filet court et large, à anthères allongées, de sorte que celles-ci égalent deux fois la hauteur du filet; le connectif est étroit, un peu aplati, allongé en pointe au-dessus des loges linéaires; celles-ci sont légèrement introrses ou presque marginales, déhiscentes suivant leur longueur à valves inégales en haut et en bas, (fig. 2, 3, 4) (1). Le gynécée

(1) C'est par erreur de typographie que, dans l'*Histoire des Plantes*, t. IV, p. 213, on a mis dans les caractères génériques des *Dryobalanops* : « valvis (antherarum) æqualibus »; le texte portait « inæqualibus. »

est presque entièrement libre, supère, formé d'un ovaire à trois loges complètes ou incomplètes, surmonté d'un style dont l'extrémité stigmatifère est un peu dilatée, creuse, crénelée sur les bords. Dans l'angle interne de chaque loge, on observe deux ovules collatéraux, descendants, incomplètement anatropes, avec micropyle tourné en haut et en dehors (fig. 3). Le plus souvent, tous les ovules, sauf un, avortent, et il ne se développe qu'une graine. M. le Dr Oudemans, qui a eu à sa disposition de bons échantillons pour étudier le fait, nous en a bien fait connaître les particularités (1). Ce fruit singulier se compose d'une capsule renfermée dans une cupule (fig. 6). Cette cupule n'est autre chose que le calice accrescent; elle est de forme hémisphérique, à surface extérieure rugueuse; sa cavité est profonde de quelques millimètres. Des bords partent cinq grandes ailes (fig. 6 *c*) égales, se recourbant en dehors vers leur extrémité supérieure, élargie un peu au-dessous du sommet; leurs faces sont parcourues par un grand nombre de réticulations qui partent d'une côte médiane; elles sont longues de 7 à 10 cent. La capsule est trivalve, arrondie, ligneuse. La déhiscence de ces valves est accompagnée de l'adhérence du spermoderme, qui se détache de la graine pour suivre les parois de la capsule. M. le Dr Oudemans, qui est, je crois, le seul à avoir signalé ce fait, l'attribue à une structure particulière du spermoderme, qui présente, à sa surface externe, de grosses cellules saillantes qui seraient le moyen d'adhésion entre cet organe et les valves. N'y aurait-il pas là simplement un phé-

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4e sér., V, 90.

nomène dû à la germination? Car, dans tous les fruits que M. Oudemans a eus en sa possesion, les graines avaient germé dans l'intérieur du péricarpe, ce qui est encore une singularité à ajouter. Le périsperme ne semble pas exister; il est vrai que l'étude a été faite sur des graines germées; et même de Vriese prétend l'avoir observé, bien que les graines qu'il possédât fussent aussi germées. L'embryon, en se développant, refoule les loges voisines des graines avortées; car ordinairement une seule graine se développe. Mais cette règle n'est pas sans exception, et on peut en trouver deux arrivant à maturité, séparées entre elles par une cloison membraneuse, ou plutôt par deux ailes aboutissant à une *columelle centrale*. Cette columelle est sans doute le reste de la cloison à laquelle aboutissait la partie centrale des trois loges primitives. Elle existe même dans les fruits monospermes, mais elle est refoulée sur un des côtés et logée dans une rainure de la graine, et, en s'approchant du petit cotylédon, elle envoie deux ailes, l'une à droite, l'autre à gauche. Ces deux ailes se recourbent, pour se cacher sous les bords réfléchis du grand cotylédon. Les cotylédons sont de dimension bien différente, le plus grand enveloppant le plus petit, qui est entièrement caché par le premier; ainsi, les cotylédons sont contortupliqués, irrégulièrement lobés et comme ruminés (fig. 7 *b*). La radicule est supère, conique, plus ou moins longue, suivant l'âge de la graine (fig. 7 *a*).

II. STRUCTURE HISTOLOGIQUE.

1° *Anatomie de la tige.*

Je ne reviendrai pas sur l'aspect extérieur de la plante; je m'y suis suffisamment étendu au début de

ce travail. Je ne m'occuperai ici que de la structure proprement dite. La disposition des parties constituantes offre des différences très-importantes à noter, selon qu'on étudie un jeune rameau ou une branche plus âgée. Nous allons, dans cette étude, suivre la marche que nous croyons la plus naturelle, c'est-à-dire procéder en allant de l'extérieur vers l'intérieur, et en indiquant, chemin faisant, ce que présentent les diverses parties que nous rencontrerons.

Epiderme (fig. 8 *a*).— Sur un rameau de l'année, il est bien net; la paroi extérieure des cellules offre une *cuticule* épaisse, s'enfonçant nettement entre les parois latérales des cellules épidermiques assez aplaties. Ces cellules ne forment qu'une seule rangée. Elles renferment un suc rougeâtre qui donne à l'écorce sa teinte spéciale.

Liége (fig. 9 *a*). — Vers la fin de la première année, l'épiderme commence à se fendiller, et on voit apparaître la première assise de liége. Dans un rameau de trois ans, l'épiderme a complètement disparu; le suber forme de nombreuses assises de cellules serrées les unes contre les autres et disposées en séries radiales.

Parenchyme herbacé (fig. 8 *b* et fig. 9 *b*).— Il est composé de trois ou quatre rangées de cellules, à parois minces, assez aplaties, offrant des granulations dans leur intérieur, qui semblent être des grains de chlorophylle, mais qui, pendant la première et la deuxième année, sont masquées et remplacées par une substance rougeâtre qui remplit complètement les cellules de ce parenchyme herbacé, comme presque tous les éléments de l'écorce. Dans les rameaux plus âgés, ceux de trois ou quatre ans, par exemple, la matière colorée dispa-

rait de ces cellules, et laisse voir manifestement les grains de chlorophylle.

Cellules a parois épaissies et canaliculées (fig. 8 et 9 *b. c*).— En dedans du parenchyme herbacé, on trouve des couches nombreuses de cellules qui se distinguent, au premier coup d'œil, par leur aspect spécial. Ce sont des cellules dont les parois épaissies offrent de nombreux orifices, qui se présentent comme autant de points noirs quand on les voit de face, et comme de petits canaux quand le rasoir les a divisés parallèlement à leur direction. Ces canalicules font communiquer entre eux, de la façon la plus évidente, les cellules. Les orifices sont plus évasés et d'un diamètre plus considérable que le calibre du canal. Il résulte de cette disposition en entonnoir très-manifeste sur ceux qui se présentent bien, que leur aspect, vu de face, peut être aréolé, le cercle interne étant produit par la lumière plus étroite du canal, et le cercle externe par le contour plus large de l'orifice. C'est à peu près ce que M. Baillon avait déjà signalé, dans une note sur la structure histologique de la tige des Magnoliacées (1).

D'ailleurs, les épaississements des parois cellulaires ne sont pas réguliers dans une même cellule; ils atteignent, en général, leur maximum sur les parois des cellules qui se correspondent exactement sur une surface assez étendue, tandis que l'épaississement peut être nul ou très-faible aux extrémités de la cellule. Il en résulte que ces cellules n'ont pas une forme bien régulière. Mais, chose remarquable, sur une coupe transversale elles sont allongées tangentiellement (fig. 10), tandis

(1) In *Adansonia*, VIII, 155.

qu'elles sont arrondies sur une coupe radiale (fig. 11). On trouve, sur les rameaux jeunes, ces cellules remplies d'un suc rougeâtre, comme le parenchyme herbacé et certaines autres parties de l'écorce.

Mais il ne nous semble nullement démontré qu'elles jouent exclusivement, comme le prétendait A. Gris, qui les étudia dans d'autres plantes, le rôle de cellules actives et sécrétantes. En effet, on trouve le produit de sécrétion dans des cellules à parois, qui ne sont nullement épaissies, comme dans celles qui le sont, et même le suc coloré existe déjà en notable quantité, alors que les cellules ont à peine commencé à épaissir leurs parois. Bien plus, on voit çà et là certaines des plus épaisses complètement vides, alors que toutes les autres, plus minces, sont remplies. Enfin, c'est au moment de leur plus grand développement que le suc coloré disparaît de l'écorce, et n'y est plus produit. Car, à partir d'un certain âge, on ne trouve plus dans ces cellules de l'écorce la substance en question. Pour ces motifs, les cellules à parois épaissies et canaliculées ne nous semblent pas posséder un rôle spécial qui en ferait des organes particuliers de sécrétion. Du reste, dans nombre de plantes, tant sécrétantes, que non sécrétantes, on trouve des cellules offrant exactement ces mêmes caractères anatomiques.

Liber (fig. 8 *c* et fig. 9 *d*). En dedans des cellules à contenu rouge, apparaît le liber. Dans un rameau d'un an il se présente sous forme de petits îlots, composés chacun de 10 à 20 fibres libériennes, à cavité extrêmement étroite, se montrant comme un simple point noir sur la coupe transversale, et à parois très-épaissies, blanches et très-réfringentes, qui tranchent vivement sur les cellules voisines gorgées

d'un suc rouge foncé. Ces îlots de fibres libériennes sont entourés de tout côté par des cellules parenchymateuses, remplies également de substance rouge. Puis, en dedans, se montrent de nouveaux groupes de fibres libériennes, séparées encore entre eux par du tissu parenchymateux. Enfin une troisième zone de l'un et de l'autre tissu se montrent plus intérieurement. Dans un rameau de trois ans, les îlots de fibres libériennes sont bien plus nombreux ; ils alternent également d'une façon très-régulière avec des cellules parenchymateuses. Les îlots les plus internes sont les plus étendus. Il en résulte que le liber se présente sous la forme de séries radiales à forme conique, dont la base serait en dedans, le sommet en dehors, et alternativement composées, en allant de l'extérieur vers l'intérieur, de fibres libériennes et de parenchyme libérien. Les diverses séries sont séparées entre elles par des cellules parenchymateuses, les unes à parois très-minces, allongées tangentiellement, bien régulières, constituant le parenchyme libérien proprement dit; les autres, plus étroites, formant les rayons médullaires libériens, se continuant avec les rayons médullaires ligneux. Dans les rameaux de l'âge de ceux dont nous parlons, il n'y a plus de substance rougeâtre dans les cellules parenchymateuses. Nous n'avons pas réussi à mettre en évidence les fibres et cellules grillagées d'une façon non équivoque, si elles existent dans ce liber, même en traitant les coupes par la teinture d'iode et l'acide sulfurique.

Cambium (fig. 8 *d* et fig. 9 *e*). Dans les jeunes rameaux, il est rempli de la substance rougeâtre dont nous avons déjà parlé ; et même, sur ceux qui sont plus âgés, par

exemple ceux de trois ans, on voit encore, dans cette même région, des cellules qui en sont gorgées.

Bois (fig. 8 *e* et fig. 9 *f*). Le bois est très-dense; les fibres, serrées, à parois très-épaissies, sont réfringentes comme des fibres libériennes, à lumière extrêmement étroite, souvent punctiforme. Et même, dans les rameaux âgés de quelques années, les fibres ligneuses rappellent tout à fait, sur la coupe transversale, celles du Buis, c'est-à-dire que leurs parois très-épaisses offrent une quantité de petits pertuis et de canaux très-fins, en même temps que la cavité de la fibre est fort réduite. De très-grands vaisseaux ponctués, comprenant à peu près toute la largeur qui sépare deux rayons médullaires voisins, sont disposés les uns près des autres, souvent plusieurs à la file, à peine séparés entre eux par quelques fibres ligneuses ou par quelques cellules de parenchyme. Ils se présentent sur la coupe longitudinale comme de grandes cavités au milieu des fibres serrées du bois. Leurs parois, extrêmement minces, sont criblées de ponctuations simples. Ces vaisseaux sont assez grands pour être vus sur un fragment longitudinal du bois, au moyen d'une simple loupe, où ils apparaissent comme de très-fines membranes d'un blanc nacré. Les cellules du parenchyme ligneux entourent complètement les gros vaisseaux ponctués, et forment des séries qui relient les vaisseaux entre eux ou avec les rayons médullaires.

Les *faisceaux fibro-vasculaires* sont séparés par les *rayons médullaires* (fig. 9 *g*) qui se continuent avec ceux du liber déjà signalés. Ils sont en général composés de deux rangs de cellules parallèles. Les rayons médullaires et les cellules du parenchyme ligneux sont rem-

plis de suc rougeâtre. Cependant, à mesure que la plante vieillit, la proportion des cellules parenchymateuses diminue à mesure qu'augmente celle des fibres ligneuses, et bientôt on ne voit plus que les cellules des rayons médullaires, qui offrent encore la même substance. A mesure qu'on se rapproche de la moelle, les vaisseaux diminuent de volume. Enfin, l'étui médullaire offre, comme à l'ordinaire, des vaisseaux scalariformes et des trachées et ne présente rien de spécial à noter dans l'état jeune. Mais, surdes rameaux très-âgés ou sur le tronc, les éléments de cette région sont très-difficiles à distinguer, car ils sont plus ou moins altérés ou détruits par le produit de sécrétion qui s'y accumule et les déchire.

Moelle (fig. 8 *f* et fig. 9 *h*). Si jeune que nous ayons pris un rameau, nous avons toujours trouvé plusieurs cavités dans la moelle, sortes de canaux ou plutôt de *lacunes* (fig. 8 *l* et 9 *l*). Immédiatement contre l'étui médullaire, on voit des cellules à suc rouge, comme toutes les autres cellules de la moelle, car il y en a peu qui n'en renferment, dans les rameaux d'un ou de deux ans. Puis viennent des cellules régulières, à peu près arrondies ou plutôt polygonales par pression réciproque ; les unes ont conservé des parois minces; les autres ont acquis des parois fort épaisses et apparaissent avec de nombreux pertuis et canalicules, exactement comme les grandes cellules décrites dans l'écorce; la forme seule de ces cellules est différente ; ici, la coupe transversale et la coupe longitudinale montrent qu'elles ont à peu près le même diamètre en tous sens. Les cellules à parois épaisses, comme celles à parois minces, peuvent renfermer le produit de sécrétion, et presque toutes

en sont gorgées. Au milieu de ces cellules, on trouve des lacunes de nombre et de dimension variables, suivant l'âge du rameau. Dans une branche d'un an, nous en avons trouvé trois, l'une plus grande médiane, et deux plus petites excentriques. Ces lacunes sont limitées par des cellules plus aplaties, allongées tangentiellement à la lacune, comme si elles étaient refoulées à mesure que celle-ci s'agrandit. Ces cellules limitantes sont toujours gorgées de suc rougeâtre. Il arrive parfois que les lacunes excentriques empiètent sur les faisceaux ; cela tient à ce que la lacune de la partie centrale des pétioles, comme nous le verrons plus loin, traverse la tige.

Sur les rameaux plus âgés, de trois ans par exemple, les lacunes sont plus nombreuses ; nous en trouvons en général cinq sur ces rameaux de trois ans. Leur disposition n'est pas symétrique et présente un état différent de développement. Mais, chose remarquable, sur un rameau de cet âge, les cellules de la moelle, toutes à parois plus ou moins épaissies, ne renferment plus de substance rougeâtre, si ce n'est dans quelques rangées qui bordent les lacunes. Nous n'avons malheureusement pas eu à notre disposition de bourgeons pour étudier et suivre le mode de développement de ces lacunes ; si jeunes que nous ayons pris les rameaux, les lacunes étaient formées. Cependant, nous verrons plus loin que, dans un très-jeune pédoncule du fruit, nous avons pu constater la manière dont s'établissent ces lacunes ; et nous croyons que ce n'est pas trop forcer l'induction que de conclure du mode de formation des lacunes du pédoncule, à celui des lacunes du rameau. Disons ici que la formation des lacunes semble due à une des-

truction de tissu, et que, en considérant à la loupe, l'une de ces cavités médullaires sur une coupe longitudinale, on en voit les bords tapissés par une grande quantité de petites lamelles blanches offrant de fines ponctuations et qui semblent être des cellules mortifiées.

2° *Anatomie de la feuille.*

Epiderme supérieur (fig. 13, *a.*). — Les cellules qui le constituent offrent une cuticule épaisse; elles ne forment qu'une seule rangée, mais sont fort remarquables par leur grand diamètre, perpendiculaire aux faces de la feuille, et contribuent à donner à celle-ci une consistance coriace. Elles sont remplies d'un suc rouge qui se dissout facilement dans l'eau et dans la glycérine ; c'est lui qui donne aux feuilles leur teinte particulière.

Epiderme inférieur (fig. 13, *f.*). — Il est constitué par une seule rangée de cellules à peine plus hautes que larges, colorées comme celles de l'épiderme supérieur. Seul, il nous a présenté des stomates ; et ceux-ci sont fort nombreux, comme il est facile de le constater en examinant un lambeau d'épiderme. Au-dessus des stomates se trouve une chambre à air assez spacieuse.

Parenchyme foliaire. — Sous l'épiderme, on voit trois rangées fort régulières de *cellules en palissade*, remplies de chlorophylle (fig. 13, *b*); elles s'avancent jusque vers le milieu de la feuille. A partir de ce point, on voit des cellules rameuses, limitant de larges espaces ; toutes ces cellules sont remplies de chlorophylle. Les cellules rameuses s'étendent des cellules en palissade à l'épiderme inférieur (fig. 13, *c*).

Faisceaux (fig. 13, *d*). La feuille est sillonnée par une quantité considérable de faisceaux qui partent de la côte médiane et se dirigent à droite et à gauche parallèlement entre eux. Ces faisceaux secondaires ne laissent voir entre eux qu'un espace à peu près aussi large que l'épaisseur des faisceaux eux-mêmes; il en résulte que ces feuilles sont très-fermes, coriaces.

Au centre du faisceau, se voit un espace vide, bordé de cellules minces et colorées, comme nous l'avons vu pour la moelle des rameaux. En dehors de cette lacune, et vers l'épiderme inférieur, se voient quelques trachées, et, plus en dehors, quelques vaisseaux ponctués et des fibres ligneuses; la lacune centrale est même complètement entourée par ces dernières. En outre, on trouve, tant du côté de l'épiderme supérieur que de l'épiderme inférieur, des fibres libériennes, disposées en croissant, de telle sorte que les extrémités des deux croissants se rejoignent, pour entourer complètement l'anneau ligneux central; puis en dessus et en dessous du faisceau se trouve du tissu fibreux qui arrive jusqu'aux épidermes tant inférieur que supérieur, disposition qui se rencontre dans d'autres plantes, par exemple, les graminées. La côte médiane nous a offert, sur la coupe transversale, trois lacunes plus rapprochées de la face inférieure que de la face supérieure de la feuille; elle présentent les caractères signalés pour les autres. C'est à ces lacunes que se rendent celles que l'on trouve dans les faisceaux secondaires des feuilles, comme il est facilede le constater sur certaines coupes.

Pétiole. — Son parenchyme cortical offre la plupart de ses cellules remplies d'un suc coloré. Au centre, se trouvent des faisceaux ligneux, séparés par des rayons

médullaires gorgés de la même substance. La moelle, rejetée sur un côté de la masse fibro-vasculaire, a toutes ses cellules remplies d'un suc rougeâtre. Mais ces cellules ne forment qu'une zone de quelques rangées, car la plus grande partie est détruite et forme une large lacune. En outre, on trouve sur la même coupe quelques petites lacunes, disposées sans ordre, à forme irrégulière, ovalaire le plus souvent, et qui, comme celles de la moelle, sont bordées de cellules aplaties à contenu coloré.

3° *Pédoncule du fruit* (fig. 14).

Sur un pédoncule très-jeune, les cellules sont irrégulières, la plupart, à parois sinueuses, avec absence à peu près complète de cellules à contenu rouge, sauf tout à fait à la périphérie de la moelle, immédiatement contre l'étui médullaire. Dans un certain nombre de cellules on trouve des cristaux d'oxalate de chaux (fig. 15). Vers la partie moyenne de la moelle on observe une zone de nuance rougeâtre (*c*), du bord interne de laquelle partent des cellules dont le grand diamètre se dirige vers la partie centrale (*d*). Ces cellules sont environ deux fois plus longues que larges, sur la coupe transversale ; les unes affectent une forme bien régulière, à parois droites ; d'autres sont plus ou moins sinueuses, irrégulières, plus ou moins coniques, à base externe. Certaines de ces cellules sont assez longues pour arriver jusqu'au centre ; d'autres, plus courtes, n'y arrivent pas, et alors, on voit deux cellules superposées. La circonférence de ce cylindre central est bordé de cellules, en général plus petites et à peu près arrondies ; quelques-unes plus grandes et

irrégulières, et toutes sont remplies d'un suc coloré rougeâtre. M. le Dr Oudemans a dans son travail sur lastructure du fruit du *Dryobalanops* décrit, et figuré, une coupe du pédoncule du fruit. D'après cet auteur, la partie centrale serait occupée par une série de cellules régulières, rayonnantes, serrées les unes contre les autres, coniques, à base extérieure et laissant toujours entre leurs sommets, c'est-à-dire au centre de cet ensemble, un espace vide. Il y a donc de notables différences entre la disposition indiquée par M. Oudemans et celle que nous avons constatée. A quoi tiennent-elles? nous ne saurions le dire positivement. Il n'est pas impossible que la disposition varie d'un pédoncule à l'autre, suivant l'âge ou quelque autre circonstance. Quoi qu'il en soit, je ne crois pas qu'une structure semblable ait jamais été indiquée dans quelque autre plante. Elle est fort curieuse et mérite d'attirer l'attention. Reste maintenant à se demander quelle est la nature morphologique et le but de cette disposition?

Pour cela, considérons un pédoncule de fruit à un état plus avancé. Nous ne trouvons plus alors les cellules de la partie centrale; elles ont disparu; et, à leur place, se trouve une cavité, analogue à celle que nous avons rencontrée dans la tige et en présentant les mêmes caractères. Nous pouvons donc dire que très-probablement les rameaux très-jeunes, avant de présenter une lacune centrale, offrent d'abord des cellules analogues à celles d'un jeune pédoncule; puis, ces cellules centrales venant à se détruire et à disparaître, il en résulte la lacune en question.

4° Cupule du fruit.

La cupule du fruit offre dans son épaisseur une grande

quantité de vacuoles ou lacunes. Ces lacunes sont allongées dans le sens vertical, à peu près arrondies ou ovalaires dans le sens transversal. Elles sont complètement vides, du moins sur les échantillons très-desséchés que nous avons eus à notre disposition, et offrent le plus souvent des débris de cellules blanches à la lumière directe, analogues à celles qui ont déjà été signalées. Elles offrent sur leur pourtour une teinte rougeâtre, comme toutes les autres, et tout ce qui n'est pas fibre ou vaisseau dans le tissu de la capsule est rempli d'un contenu ainsi coloré.

Ailes du calice. — Elles sont réticulées, grâce à la disposition des nombreux faisceaux qui les sillonnent en tous sens et leur donnent une consistance à peu près coriace. La coupe transversale a un aspect moniliforme, dû à la saillie des faisceaux sur les deux faces de l'aile du calice. Ces faisceaux offrent aussi une partie centrale vide et bordée de cellules à contenu rouge. Chaque groupe de faisceaux est séparé des groupes voisins, par un parenchyme mêlé de quelques fibres ou vaisseaux. L'épiderme est coloré comme celui des feuilles. Il n'offre pas de stomates, d'après M. Oudemans.

CONCLUSIONS.

Nous voici arrivé à la fin de l'exposition de la structure anatomique des diverses parties de la plante. Reste à examiner maintenant si nous avons les éléments nécessaires à la solution du principal problème que ce travail a pour objet: à savoir où et comment se forme le camphre. Nous avons vu, au commencement de ce

travail, que l'on extrayait deux produits du Camphrier de Bornéo : l'un liquide, c'est l'huile de camphre; l'autre solide, sous forme de cristaux, c'est le Camphre proprement dit. L'huile de camphre, avons-nous dit, se rencontre même chez les arbres jeunes, tandis que les cristaux ne se trouvent qu'à un âge bien plus avancé, et seulement dans la partie centrale ou moelle. Voyons donc si la structure anatomique explique, d'une façon pleinement satisfaisante, ces particularités. Un premier fait domine toute la description anatomique que nous avons donnée : c'est que les parties jeunes sont toutes gorgées d'un suc rougeâtre, et que, dans les parties âgées de deux et surtout de trois ans, le suc disparaît à peu près complètement; ainsi, nous le rencontrons dans toute la jeune écorce, moins les fibres libériennes; toujours dans le cambium, dans les cellules de la moelle jeune, dans les cellules rameuses des feuilles, et dans la partie centrale de leurs faisceaux. Un second fait très-important, c'est que, dans tous les organes de la plante, on trouve des lacunes; c'est ainsi que nous en avons vu dans les faisceaux des feuilles et dans la côte médiane, puis dans le pétiole; de même dans la cupule du fruit et dans le pédoncule, puis dans les jeunes rameaux et dans les rameaux plus âgés; enfin, il en existe dans le tronc même. A mesure que l'on descend des organes jeunes aux parties plus âgées, les lacunes augmentent d'abord de nombre, puis de dimensions, en se fondant les unes dans les autres, pour arriver enfin au tronc même, dans la moelle duquel règne une large cavité, comme le montre la fig. 16, qui représente la partie centrale d'un *Dryobalanops* âgé. Il résulte de cette disposition un vaste système de

canaux qui établissent une communication entre les parties les plus éloignées et la portion centrale de l'arbre. D'autre part, nous avons dit que toujours les rayons médullaires offraient du suc coloré ; c'est qu'ils servent à conduire, dans la partie centrale du rameau, le liquide sécrété dans les parties jeunes de l'écorce. On comprend donc qu'un suc qui serait sécrété dans les parties jeunes de la plante, finirait par se rendre en un point commun ; et c'est ce que l'expérience confirme. Il ne semble donc pas douteux que l'huile de camphre, formée dans toutes les parties jeunes et les plus actives de l'arbre, tende à se rassembler, au moyen de nombreux canaux, vers la partie centrale de la plante. Mais comment se fait-il que l'huile ne se produise que dans les parties jeunes, et les cristaux seulement dans la partie centrale des troncs âgés? Nous avons vu que la différence de composition qui existe entre l'huile et les cristaux, consiste en deux équivalents d'eau en plus renfermés dans ces derniers. Il paraîtrait donc que l'huile arrivée dans la partie centrale de l'arbre, absorbe ces deux équivalents d'eau, et se transforme, au moins partiellement, en cristaux, tandis que jusqu'à ce moment, privée de ces deux équivalents, elle reste à l'état liquide.

M. Motley, dans les deux cas d'extraction du camphre dont il a été témoin, prétend que, dans le tronc de l'arbre, l'huile se trouvait rassemblée à la partie inférieure de la cavité, tandis que les cristaux s'étaient formés seulement au-dessus ; ce qui lui paraissait se rattacher à une sublimation naturelle.

La figure 16, copiée, avec réduction, sur celle qui a été publiée dans le *Journal of Botany* de Hooker, représente

la disposition des cristaux de camphre dans la cavité de l'arbre, d'après un échantillon du muséum de Kew. Nous devons à M. D. Oliver un petit échantillon, avec quelques cristaux encore adhérents. Les coupes que nous y avons faites nous ont montré que, presque immédiatement en dehors des cristaux, se trouve la partie interne des faisceaux vasculaires. Il nous a donc été permis de suivre toute l'évolution du produit du Camphrier de Bornéo, depuis sa première élaboration sous forme d'huile, jusqu'à sa formation complète en cristaux.

Il semblerait donc peut-être légitime de tirer de ce qui précède ces deux conclusions :

1° L'huile de camphre se forme dans toutes les parties jeunes de la plante, et y reste à l'état liquide.

2° Arrivée dans la partie centrale du tronc, par tout un système de lacunes, elle s'hydrate et se concrète en cristaux qui constituent le Camphre de Bornéo proprement dit.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figure I. Rameau florifère et fructifère.

— II. Fleur entière.

— III. Coupe verticale de la fleur.

— IV. Une étamine isolée.

— V. Diagramme.

— VI. Coupe verticale du Fruit (d'après l'Histoire des Plantes).

a. Pédoncule.

b. Cupule formée par le calice accrescent.

c. Ailes du calice.

d. Capsule.

e. Embryon montrant sa radicule germée; le mauvais état de la graine n'a pas permis de montrer plus de détails.

— VII. Embryon isolé.

a. Radicule.

b. Cotylédons contortupliqués.

— VIII. Coupe d'ensemble d'un jeune rameau.

a. Epiderme.

b. Parenchyme herbacé et cellules à parois épaissies et canaliculées.

c. Liber.

d. Cambium.

e. Bois : vaisseaux, fibres, etc.

f. Moelle.

l. Lacunes au nombre de trois, dont deux empiètent sur les faisceaux.

— IX. Coupe transversale d'un rameau de deux ans

a. Liége.

b. Parenchyme herbacé.

c. Cellules à parois épaissies et canaliculées.

d. Liber.

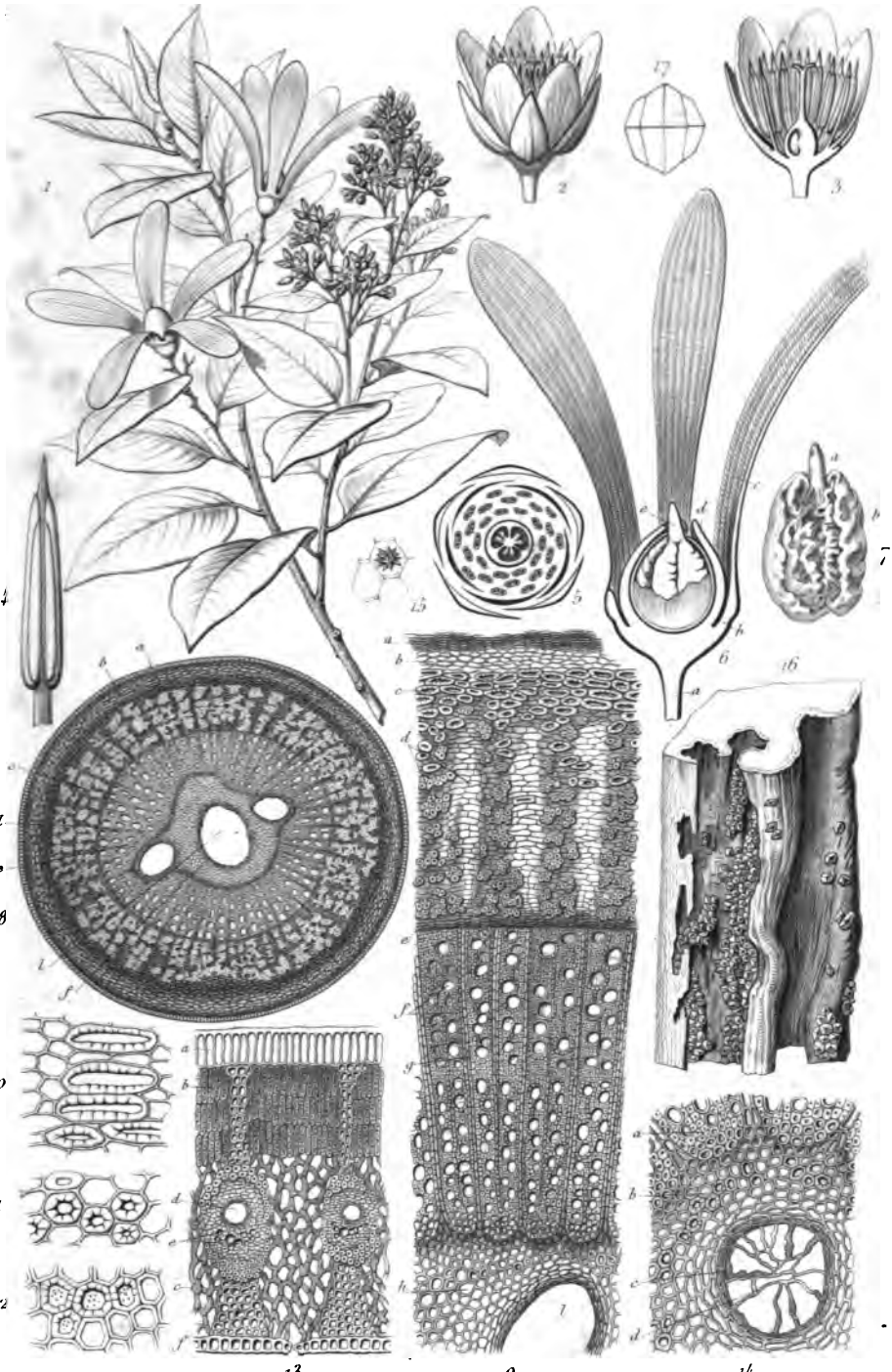
e. Cambium.

f. Bois: vaisseaux, fibres,etc.

g. Rayons médullaires.

h. Moelle.

l. Lacune.



Anatomie du Dryobalanops aromatica Gaertn.

Imp. Lamoureux. Paris.

— X. Cellules à parois épaissies, prises sur une coupe transversale de l'écorce.

— XI. Les mêmes cellules, prises sur une coupe longitudinale de l'écorce.

— XII. Cellules à parois épaissies de la moelle.

— XIII. Coupe transversale d'une feuille :

a. Cellules épidermiques, recouvertes d'une cuticule épaisse.

b. Cellules en palissade, formant trois rangs superposés.

c. Cellules rameuses.

d. Lacune centrale du faisceau.

e. Faisceau fibro-vasculaire.

f. Epiderme inférieur, montrant un stomate.

— XIV. Coupe transversale de la partie centrale d'un jeune pédoncule de fruit.

a. Extrémité interne des faisceaux.

b. Moelle.

c. Zone de cellules limitant le cylindre central.

d. Cellules centrales de la moelle qui donneront lieu à une lacune.

— XV. Cristal d'oxalate de chaux, pris dans les cellules du pédoncule du fruit.

— XVI. Partie centrale d'un tronc âgé avec cristaux de camphre adhérents. (*Copie réduite de la figure donnée dans le Journal de Hooker.*)

— XVII. Un cristal isolé, d'après J. Brooke.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

	Vol.	Pages.
Annales de Chimie et de Physique 3e série (Berthelot).....	56	79
— — — —	61	471
— — — —	65	396
— — — (Gérhardt).....	7	282
Annales du Muséum 1807 (Correa de Serra).....	10	397
Ann. der Chem. und Pham.....	150	94
Asiatic researches from. Society by Calcutta (Colebrooke).	12	535
— — —	—	359
— — 1795 (J. Macdonald).	4	19
Baillon. Histoire des Plantes. Diptérocarpacées.....	4	202
— in Payer. Familles naturelles.....	»	272
Bergeron Pierre. Voyages faits en Asie dans les XIIe, XIIIe, XIVe et XVe siècles.....	»	135
Berthelot. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.	47	265
Biot. — —	11	371
— — —	62	859
Boccone. Recherches et Observations naturelles 1674.....	»	267
Bontemps. Thèse de Pharmacie, 1869.....	»	»
Breynius in Miscell. Curios. natur.....	4	1673-74
Camoens. Les Lusiades, 1571, chant X.....	»	»
De Candolle (A.) Prodromus.....	16	606
Colebrooke, in Jak's. Descript. of Malayan Plants, 1835...	1	253
— in Hayne's Arzn Gew.....	12	17
Dictionnaire de Latreille, 1816.....	5	»
Dictionnaire de Chimie de Wurtz, 1869.....	»	720
Dyer, in The Journal of Botany, sér. 2.....	3	98
Endlicher-Genera, n. 5393.	»	»
Gaubius (David). Adversaria medica.....	1	109
Gœrtner fils. Supplem. Carpol. De fruct. et de sem. 1805, fig. 186.....	3	49
Gœrtner fils. Supplem. Carpol.....	1	215
Geoffroy. Materia medica, 1741.....	2	520
Grimm in Act. med. hafn, de Bartholin.....	3	168
— in Curios. nat. 1682, av. pl.....	»	371
Guibourt. Histoire nat. des Drog. simp.....	2	412
Grosier. Description de la Chine.....	1	335

Heyne (B.) Tracts histor. and statistic. on Indian, 1814....	»	409
Houttuyn. Natuurlyke, historie 1774.....	2	341
— — —	»	200
Hooker. London Journal.....	4	33.68
Hooker fils in Transact. of linn. soc of London.....	22	160
Jeanjean. Comptes-Rendus. Acad. Sc., 1841.....	42	857
— — —	43	103
Journal de Pharmacie et de Chimie (Martius).....	23	472
Kæmpfer. Amenitates exoticæ.....	»	770
Korthals. Verhandelingen over de Nat. Gesch., etc.....	»	53-67
Lindley. Flor. med.....	»	145
Marco-Polo. Voyages, trad. par Lud. Pasini.....	»	158-391
Marsden (William). History of Sumatra.....	»	121
Mérat et Delens, 1806.....	8	397
Miller (Ch.) Phil. Trans., 1779.....	68	161
Miquel. Flora indica bot.....	1	499
Oudemans. Ann. Sc. nat. sér. 4.....	4	90
Pereira. Materia medica, fourth edit.....	2	552
Pelouze. Compt. Rend. Ac. Sc., 1841.....	11	365
Pharmacographia by Friedrich, A. Fluckiger and Daniel Hanbury, 1874.	»	464
Planchon. Déterminat. des Drogues simples	2	356
Proust. Annales de Chimie, 1796.	4	180
Rauffels et Crawfurd. Descript. of Java.	»	110
Rosenthal (David-Auguste). Synops. plant. diaph.	»	735
Roxburg. Flora Indica, 1832.	2	616
— Plantes de Coromandel, fig. 212	3	10
Rumphius. Herbar. amboinense	7	65
Soubeiran et Dabry de Thiersant. Mat. méd. des Chinois. .	»	229
Soubeiran et Régnauld. Traité de Pharm.	1	312
Spach. Suites à Buffon.	13	303
The Treasury of Botany, by J. Lindley and Th. Moore. . .	»	431
Valentini. De Simplicibus	»	488
Vesque. Compt. Rend. acad. sc., 9 mars 1874.	»	»
Virey. Hist. nat. des médic.	»	16
De Vriese in Hooker's London Journal.	4	33
Wilhelmus ten Rhyne in J. Breyn. Prod., 1739.	»	8

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION. 7

CHAPITRE I. Histoire du Camphrier et de son produit 10

CHAPITRE II. Caractères physiques et chimiques 34

1° Du Camphre solide 34

2° De l'Huile de camphre. 36

CHAPITRE III. Classification 38

1° Historique . . . . . »

2° Coup d'œil sur la Famille. 40

3° Intérêt qui s'attache à l'étude des plantes de cette famille 42

CHAPITRE IV. Organisation de la Fleur et du Fruit: 45

Structure histologique. 47

1° Anatomie de la Tige. 47

2° — de la Feuille. 55

3° — du Pédoncule du Fruit. 57

4° — de la Cupule du Fruit. 58

CONCLUSIONS. 59

Explications de la planche. 64

Index bibliographique. 66

A. PARENT, imprimeur de la Faculté de Médecine, rue Mr le Prince, 31.

CAUVET. **Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale**, par D. CAUVET, professeur à l'École supérieure de pharmacie. Paris, 1869, 2 vol. in-18 jésus d'environ 600 pages, avec 800 figures. 12 fr.

CHATIN (J.). **Études botaniques, chimiques et médicales sur les Valerianées**, par le docteur Joannes CHATIN, docteur ès sciences naturelles. Paris, 1872, gr. in-8 de 148 p., avec 14 pl. gravées. 10 fr.

DUCHARTRE. **Éléments de Botanique** comprenant l'anatomie, l'organographie, la physiologie des plantes, les familles naturelles et la géographie botanique, par P. DUCHARTRE, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur à la Faculté des sciences de Paris, 1876, 1 vol- in-8 de 1088 pages, avec 510 fig dessinées d'après nature par A. Riocreux, cart. 18 fr.

GERMAIN (de Saint-Pierre). **Nouveau Dictionnaire de botanique**, comprenant la description des familles naturelles, les propriétés médicales et les usages économiques des plantes, la morphologie et la biologie des végétaux études des organes et étude de la vie), par E GERMAIN (de Saint-Pierre), président de la Société botanique de France. Paris, 1870, 1 vol. in-8 de XVI-1388 pages avec 1640 fig. 25 fr.

GUIBOURT. **Histoire naturelle des drogues simples**, ou Cours d'histoire naturelle professé à l'Ecole de pharmacie de Paris, par J -B. GUIBOURT, professeur à l'Ecole de pharmacie. *Septième édition*, par G. PLANCHON, professeur à l'École de pharmacie de Paris. Paris, 1876, 4 vol. in-8, avec 1024 fig. 36 fr.

LANESSAN. **Mémoire sur le genre Garcinia** (Clusiacées), et sur l'origine et les propriétés de la gomme-gutte, par le docteur J.-L. LANESSAN. Paris, 1872, in-8 de 114 pages et 1 planche. 2 fr.

MARCHAND (Léon). **Enumération des substances fournies à la médecine et à la pharmacie**, par l'ancien groupe de Terebinthacées, 1869, gr. in-8 104 pages. 5 fr.

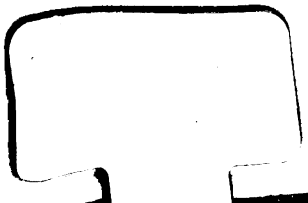
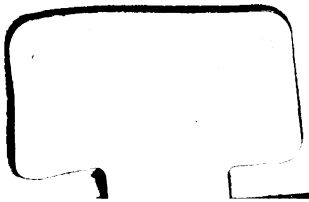
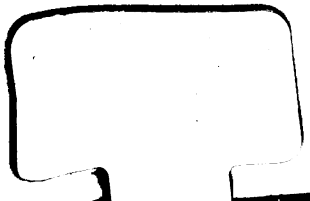
MARCHAND (Léon). **Histoire de l'ancien groupe des Terebinthacées**, 1869, in-8. 4 fr.

MOQUIN-TANDON. **Eléments de botanique médicale**, contenant la description des végétaux nuisibles à la médecine et des espèces nuisibles à l'homme, vénéneuses ou parasites. *Troisième édition*, Paris, 1875, 1 vol. in-18 jésus, avec 133 fig. 6 fr.

SAINT-HILAIRE. **Plantes usuelles des Brésiliens**, par A. SAINT-HILAIRE, membre de l'Institut de France. Paris, 1824-1828, in-4 avec 70 planches. Cartonné. 36 fr.

SOUBEIRAN. **Nouveau Dictionnaire des falsifications et des altérations des aliments, des médicaments et de quelques produits employés dans les arts, l'industrie et l'économie domestique**; exposé des moyens scientifiques et pratiques d'en reconnaître le degré de pureté, l'état de conservation, de constater les fraudes dont ils sont l'objet, 1874, gr. in-8, 640 pages avec 218 figures, cart. 14 fr.

VAN DER COLME. **Histoire botanique et thérapeutique des salsepareilles.** Paris, 1870, in-8, avec 4 planches coloriées. 3 fr. 50

WEDDELL (H.-A.). **Histoire naturelle des quinquinas.** Paris, 1849, 1 vol. in-folio avec une carte et 32 planches gravées, dont 3 sont coloriées. 60 fr.

Paris. — A. PARENT, imp. de la Faculté de médecine, rue M.-le-Prince, 29-31.